Jb. nass. Ver. Naturkde. **127** S. 23–79 14 Abb. 4 Tab. Wiesbaden 2006

Das Lahntal als Refugialraum und biogeographische Grenzregion wärmeliebender Stechimmen (*Hymenoptera, Aculeata*) mit Anmerkungen zur nördlichen Arealgrenze in Deutschland und 7 Verbreitungskarten

Ulrich Frommer

Runkel, Weinbau, Kontinentalität, Arealgrenze, Ausbreitungsrichtung, Verbreitungsmuster, Stechimmen

K u r z f a s s u n g : Die vorliegende Arbeit befasst sich mit dem Vorkommen wärmeliebender Stechimmen im Lahntal. Anlässlich einer aktuellen Untersuchung des Verf. bei Runkel wurden sämtliche zugängliche Daten ausgewertet, die seit Beginn der systematischen Untersuchungen Mitte des 19. Jhs. durch Adolph Schenck (Weilburg) erhoben wurden. Die Ergebnisse werden diskutiert vor dem Hintergrund der klimatischen Sonderstellung des Lahntals im Zusammenhang mit dem (historischen) Weinbau und der biogeographischen Verbindung zum Oberen Mittelrheintal. Dabei wird deutlich, dass das Lahntal nicht nur wichtiger Refugialraum für thermophile Stechimmen, sondern auch eine bedeutende biogeographische Grenzregion darstellt. Für viele der besprochenen Arten stellt das Lahntal die nördliche Verbreitungsgrenze im Westen Deutschlands, für einige das nördlichste bzw. das nordöstlichste Gebiet der Gesamtverbreitung dar (*Andrena lagopus*, *Ceratina chalybea*, *Hylaeus duckei*, *Panurgus dentipes*, *Passaloecus vandeli*). Die Vorkommen werden in Verbindung mit dem Verlauf der nördlichen Verbreitungsgrenze in Mitteleuropa im Bereich von etwa 6° bis 14° ö.L. dargestellt und dabei unterschiedliche Verbreitungsmuster im Zusammenhang mit dem atlantischen Klimaeinfluss diskutiert und teilweise mit Verbreitungskarten illustriert. Durch die Verbreitungsmuster sowie durch die unterschiedlich weit gehende Verbreitung von Wirts- und Kuckucksbienen werden Ausbreitungszentren und Ausbreitungsrichtungen deutlich.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	24
2	Die Klimaverhältnisse in den Naturräumen des Lahntals	27
3	Zur Geschichte des Weinbaus an der Lahn	30
4	Entwicklungsmöglichkeiten nach Brachfallen von Terrassenweinbergen	32
5	Untersuchungsmethoden	34
6	Das Untersuchungsgebiet von Runkel und Ergebnisse	34
7	Wärmeliebende Stechimmen im Lahngebiet	38
7.1	Bienen	39
7.2	„Wespen“	59
8	Diskussion	62
9	Danksagung	72
10	Literaturverzeichnis	73

1 Einleitung

Das Lahntal ist in Bezug auf Stechimmen in einem bemerkenswert langen Zeitraum untersucht worden (Abb. 1, 2). Der berühmte Hymenopterenforscher A. Schenck (1803-1878) lebte lange Zeit bis zu seinem Tod in Weilburg a. d. Lahn und veröffentlichte seine wesentlichen Schriften in den Jahrbüchern des damaligen Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau, heute Nassauischer Verein für Naturkunde. Für eine Vielzahl der von ihm beschriebenen Hymenopterenarten ist Weilburg der locus typicus. Ende des 19. Jhs. war es Buddeberg, der durch

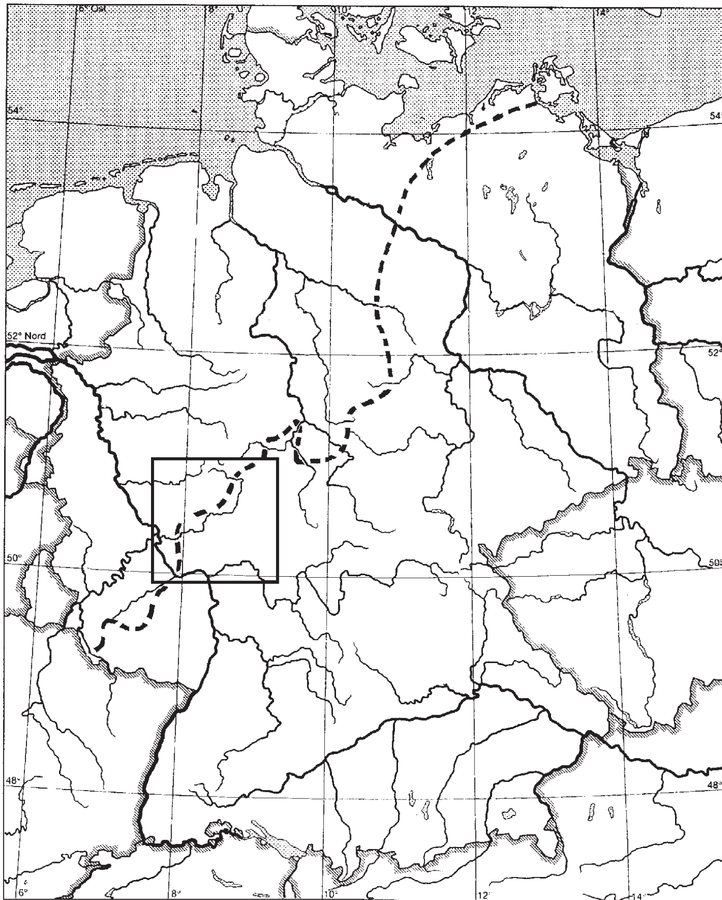


Abbildung 1: Deutschlandkarte mit dem Kartenausschnitt der Abb. 2 des Flusssystems der Lahn. Die gestrichelte, von SW nach NE verlaufende Linie ist die 17 K-Linie der Kontinentalität. Die K-Linie ist definiert als maximale Differenz der mittleren Temperatur zweier Monate eines Jahres (meist Januar und Juli). Im NW liegen die Werte unter 17 (mehr atlantisches Klima), im SE liegen die Werte über 17 (mehr kontinentales Klima); nach Müller-Westermeier et al. 2001.

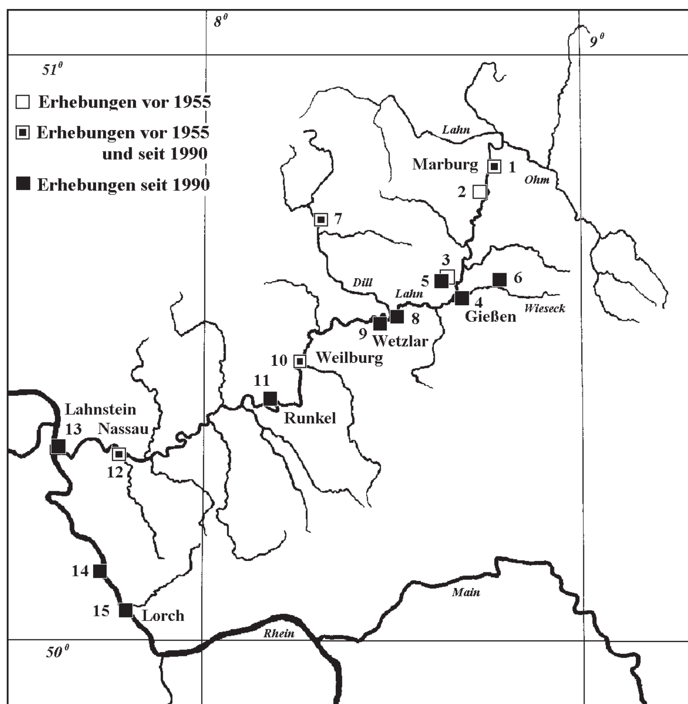


Abbildung 2: Kartenausschnitt des Flusssystems der Lahn.
Eingezeichnet sind Orte im Oberen Mittelrheintal sowie im Lahntal und seinen Nebentälern, an denen in historischer Zeit und aktuell Erhebungen zur Aculeatenfauna erfolgten, die in dieser Arbeit berücksichtigt sind.

1 = Marburg: 1946-1953 (Wolf 1956), Stadtbiotopkartierung (Bioplan unpubl. 1993)
2 = „Weimar'scher Kopf" Weimar-Niederweimar bei Marburg: 1946-1953 (Wolf 1992)
3 = „Siebenhügel" = Wettenberg-Launsbach: 1883-1885 (Alfken 1898)
4 = Gießen: eigene Untersuchungen 1996-2006 (vgl. Frommer 1999, 2001)
5 = „Gleiberg" bei Wettenberg-Gleiberg: eigene Untersuchungen 1996-2006 (vgl. Frommer 1999, 2001)
6 = „Hohberg" bei Buseck, Ortsteil Großen-Buseck: eigene Untersuchungen 1996-2006 (vgl. Frommer 2001)
7 = „Galgenberg, „Hegtalkopf" und „Ohelle" bei Dillenburg: 1946-1953 (Wolf 1956, 1971, 1974, 1982, 1994), eigene Untersuchungen im NSG Weißehöll (Hegtalkopf) 1998-2001
8 = Naturschutzzentrum Wetzlar: 1995 (Hirsch 1996), eigene Untersuchungen 2000-2005 (vgl. Frommer 2001)
9 = Natura 2000-Gebiet „Weinberg" bei Wetzlar: eigene Untersuchungen 2000-2005 (vgl. Frommer 2001)
10 = Weilburg und Umgebung: 1845-1878 (Schenck vgl. Wolf 1968), 1949-1953 (Wolf 1956), eigene Untersuchungen 2000-2005
11 = Runkel: eigene Untersuchungen 2001-2006 (vgl. Frommer 2001 und vorliegende Arbeit), vgl. Abb. 3
12 = Nassau: 1874-1895 (Buddeberg 1895), eigene Beobachtungen 2002-2006
13 = „Koppelstein" bei Lahnstein: 1984-1986 (Risch & Cölln 1991; Sorg & Wolf 1991)
14 = „Roßstein" bei Kaub: 1999 leg. M. Niehuis (Frommer & Tischendorf unpubl.); 2000 leg. M. Niehuis (Cölln et al. 2003; Jakubzik et al. 2004).
15 = Xerotherme Hanglagen bei Lorch: 1996-2005 (vgl. Tischenorf & Frommer 2004)

SCHENCK angeregt weiter Lahn abwärts in der Umgebung der Stadt Nassau a. d. Lahn von 1874 bis 1895 die Bienenfauna an der Unteren Lahn untersuchte (BUDDEBERG 1895). Etwa zur gleichen Zeit (1883-1885) besammelte der große Lepidopterologe und Custos im Senckenbergmuseum in Frankfurt am Main A. SEITZ in seiner Studentenzeit die Umgebung von Gießen a. d. Lahn. Seine Sammlungstiere wurden von ALFKEN (1898) ausgewertet. Mitte des 20. Jhs. war es H. WOLF, der als Student an der Universität Marburg die Gebiete um Marburg und Weilburg sowie Dillenburg über einen mehrjährigen Zeitraum (etwa 1946-1953) intensiv untersuchte (WOLF 1956). Einige wichtige Sammlungsexemplare aus den 60er-Jahren des 20. Jhs. verdanken wir dem verstorbenen Biologen P. PLOCH aus der Umgebung von Gießen. M. HIRSCH (1996) beschäftigte sich mit der Bienenfauna des Stadtgebiets am Naturschutzzentrum in Wetzlar.

Seit 1996 untersucht der Verfasser zahlreiche Fundorte im Lahngebiet (vgl. FROMMER 2001). Seit 2001 ist die Umgebung der ehemaligen Weinbaustadt Runkel, zwischen Weilburg und Limburg gelegen, ein wichtiges Untersuchungsgebiet des Verfassers (Abb. 3). Spätestens seit dem Nachweis einer großen, ver-

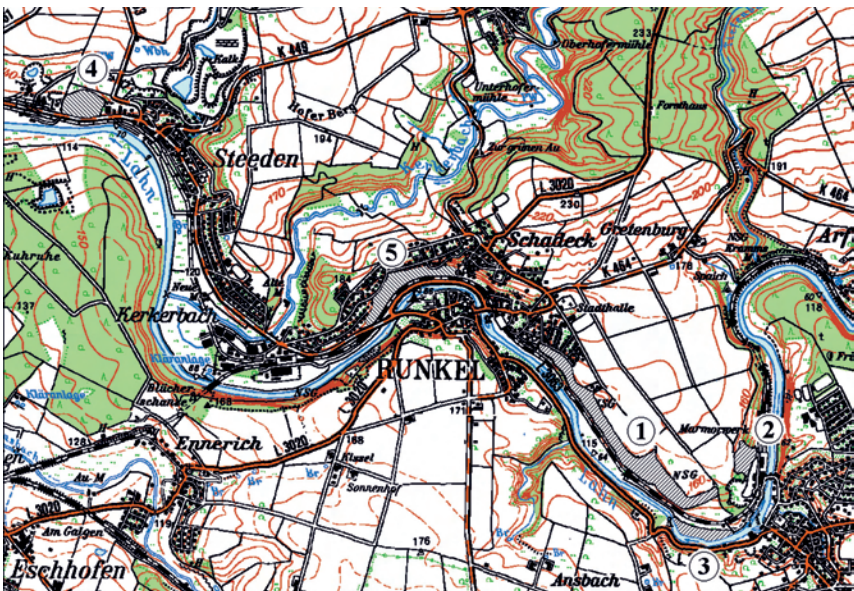


Abbildung 3: Die wichtigsten Untersuchungsgebiete bei Runkel.
1 = NSG Wehrley von Runkel, hauptsächlich ehemalige Weinberge, zum großen Teil verbuscht, offengehaltene Trockenwiesen mit reichhaltiger wärmeliebender Aculeatenfauna; 2 = ehemaliges Marmorwerk bei Villmar, ein Fundort der Sandbiene *Andrena agilissima;* 3 = Lahnufer bei Villmar, Wiedernachweis der Sandbiene *Andrena lagopus* nach 120 Jahren im Lahntal; 4 = ehemaliges Kalkwerk bei Runkel-Steeden, Nachweis einer Reihe besonderer thermophiler Aculeaten, die bei Runkel die N-Grenze ihres Gesamtverbreitungsgebiets haben; 5 = NSG Rotweinberg bei Runkel. Dieses Gebiet ist heute Weinbergwüstung und wurde wegen der völligen Verbuschung nicht näher untersucht. Heute Natura 2000-Gebiet, soll es wieder weitgehend entwaldet und entbuscht werden. Die Weinbergmauern sind zum großen Teil noch vorhanden. © Copyright Deutsche Landesvermessung.

mutlich autochthonen Population der Smaragdeidechse *Lacerta bilineata* (HENF & ALFERMANN 2004) wurde deutlich, dass Runkel als ein besonderer Wärmestandort im Mittleren Lahngebiet angesehen werden muss. Die Ergebnisse des hier geschilderten Untersuchungskontinuums an der Lahn wurden bisher noch nicht zusammengefasst und biogeographisch bewertet.

Die vorliegende Arbeit möchte sich dieses Themas annehmen. Dabei soll die Aculeatenfauna des Lahntals im Zusammenhang mit der Fauna des Oberen Mittelrheintals (TISCHENDORF & FROMMER 2004) betrachtet und die Ergebnisse der Untersuchungen bei Runkel näher dargestellt und gewürdigt werden. Die Rolle des Lahntals wird in einem biogeographischen Gesamtzusammenhang als Teil der nördlichen Arealgrenze für wärmeliebende Stechimmen diskutiert.

2 Die Klimaverhältnisse in den Naturräumen des Lahntals

Eine differenzierte Betrachtung des Klimas, insbesondere der Lufttemperatur, ist für die Beurteilung von wärmeliebenden Stechimmen besonders wichtig. Geht man von dem wärmebegünstigten Mittelrheintal gedanklich das Lahntal aufwärts bis Marburg, sollte die Lufttemperatur entsprechend dem ansteigenden Gelände in einem allmählich abfallenden Gradienten abnehmen. Betrachtet man Klimakarten der derzeitigen klimatologischen Referenzperiode 1961-1990 (MÜLLER-WESTERMEIER et al. 1999) genauer, so bemerkt man, dass dies nur bedingt richtig ist. Klimakarten wurden bisher manuell und damit auch subjektiv erstellt. Inzwischen ist im Deutschen Wetterdienst ein numerisches Verfahren entwickelt worden, das mit Hilfe von Regressionsbeziehungen zwischen der Geländehöhe und dem betrachteten Klimaparameter eine räumliche Interpolation durchführt. Durch dieses Verfahren wird eine horizontale Auflösung der Ergebnisfelder von 1 km x 1 km erreicht. Auf diese Weise können lokalklimatische Unterschiede deutlich dargestellt werden, die bisher nur von Wuchsklima-Gliederungen erreicht wurden (ELLENBERG & ELLENBERG 1974). Diese Methode ermittelt Wärmesummenstufen, die sich aufgrund pflanzenphänologischer Beobachtungen ergeben (Blühbeginn, Reife, Blattaustrieb etc.).

In Abb. 4 wurde versucht, solche unterschiedlichen Temperaturwerte durch unterschiedliche Schattierungsgrade deutlich zu machen, wobei feine mikroklimatische Einheiten und Flächengröße kaum dargestellt werden können. Es sind die Werte des Oberen Mittelrheintals (Lahnstein) und die der wichtigsten Naturräume des Lahntals aufgeführt, wobei die Größe der Rubriken nicht der Länge eines Flussabschnitts entspricht. Innerhalb der Naturräume wurden die Entfernungen von Orten mit unterschiedlichen Werten aber schematisch angedeutet. Betrachtet man nun die einzelnen Naturräume des Lahntals von Lahnstein bis Marburg genauer, ergeben sich wichtige Unterschiede. Man erkennt deutlich die Bedeutung der geschützten Beckenlandschaften. Dadurch entstehen Wärmeinseln, die für die Existenz thermophiler Aculeaten von höchster Bedeutung sind.

(a) **Das untere Lahntal**: Dieser Naturraum schließt sich mit der Lahnmündung in den Rhein direkt an das Obere Mittelrheintal an und verläuft bis Diez. Man erkennt eine klimatisch-räumliche Einheit etwa bis Nassau a.d. Lahn, die noch ähnliche Temperaturwerte wie im benachbarten Rheintal aufweist.

	Oberes Mittelrheintal	Unteres Lahntal	Limburger Becken	Weilburger Lahntal	Marburg - Gießener Lahntal	
			Limburger Lahntal		Gießener Becken	Marburger Bergland
Mittl. Lufttemp. (°C)	Lahnstein	Lahnstein - Nassau - Diez	Diez - Limburg Runkel - Aumenau	Aumenau - Weilburg - Leun	Leun - Gießen - Staufenberg	Staufenberg - Marburg
April	>9	>8		>8	>8	>8
Mai	>13	>12	>13	>12 >12	>12 >12	>12
Juni	>16	>16	>16	>16	>15 >15	>15
Juli	>18	>17	>18	>17 >17	>17 >17	>17
August	>17	>17	>17	>17	>16 >17	>16
Frühling (März - Mai)	>9	>9	>9	>8	>8	>8
Sommer (Juni - August)	>17	>17	>17	>17	>16	>16
Sommerhalbjahr (März - August)	>15,5	>15	>15	>15	>14,5 >14,5	>14,5
Jahr	>9,5	>9	>9 >9	>8,5 >8,5	>8,5 >8,5	>8,5
Wuchsklima Wärmesummen-Stufen	—	—	8 (7)	7 (6)	[9] 8 (7)	7 (6)

Abbildung 4: Auswertung von Klimadaten der Lufttemperatur (1961-1990) für das Mittelrheintal (bei Lahnstein) und das Lahntal bis Marburg aus Kartenmaterial (MÜLLER-WESTERMEIER et al. 1999). Man erkennt deutlich verschiedene Stufen der Wärmegunst: 1. Von Lahnstein etwa bis Nassau, die Klimadaten entsprechen hier noch weitgehend denen des Rheintals; 2. Von Nassau bis zum Limburger Becken; 3. Das Limburger Becken; 4. Das Weilburger Lahntal; 5. Das Gießener Becken, insbesondere die Umgebung der Stadt Gießen, hebt sich durch höhere Temperaturwerte vom Umfeld im Lahntal deutlich ab; 6. Das Lahntal im Marburger Bergland mit deutlich zurückgehenden Temperaturen. Die Angaben für das Wuchsklima (ELLENBERG & ELLENBERG 1974) beziehen sich auf die maximalen Wärmestufen von Südhanglagen und die Grundstufe in den Tallagen (in Klammern). Dabei ergibt sich auf der Originalkarte des Wuchsklimas eine viel feinere Aufgliederung in mikroklimatische Einheiten, die in dieser Abbildung nicht wiedergegeben werden kann. Der Spitzenwert [9] für das Gießener Becken wird an zwei Standorten bei Wetzlar und am Gleiberg (vgl. Fundort 5 in Abb. 2) erreicht. 9 = sehr mild: Grenzklima für Erwerbs-Weinbau. 8 = mild, 7 = ziemlich mild: in geeigneten Lagen Tafel- und Lagerobst und andere Sonderkulturen. 6 = ziemlich kühl: in geeigneten Lagen intensiver Ackerbau möglich.

Hier wurde der Weinbau erst Ende des 20. Jhs. aufgegeben. Im stark gewundenen Engtal bis Diez sind hohe Temperaturwerte nur noch an den nach Süden gerichteten Talflanken zu finden. Hier wurde der Weinbau insbesondere im oberen Abschnitt bereits früher im 19. und 20. Jh. aufgegeben (Abb. 5).

(b) **Das Limburger Becken mit dem Limburger Lahntal**: Diese große Wärmeinsel besteht aus dem Lahntal, etwa von Diez bis Villmar, und den unteren Tälern der Nebenflüsse, insbesondere dem Elbbachtal und den Flusstälern des Goldenen Grunds. In diesem Wärmebereich erfolgte die Aufgabe des Weinbaus Ende des 19., spätestens Mitte des 20. Jhs. (Abb. 5).

(c) **Das Weilburger Lahntal**: Hier werden schon deutlich geringere Werte gemessen, insbesondere in der in N - S-Richtung verlaufenden Engtalstrecke von Aumenau bis etwa Odersbach vor Weilburg. Dieser Bereich ist für Weinbau in der heutigen Form nicht geeignet. Die Werte bis zur Talausweitung hinter Weilburg bei Löhnberg sind auffallend höher. Hier wurde aber der Weinbau schon im 17. und 18. Jh. bis auf wenige Gunstlagen (Weilburg) aufgegeben.

(d) **Das Gießener Becken**: Mit der großen Talweitung im Gießener Becken, das nach heutiger Vorstellung (KLAUSING 1988) das Lahntal von Leun, Wetzlar,

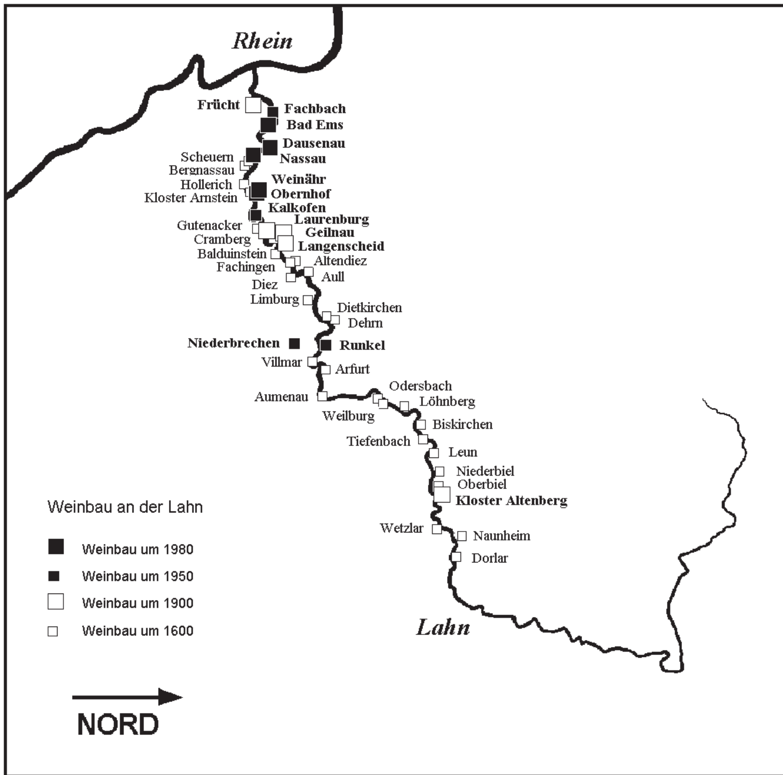


Abbildung 5: Weinbau an der Lahn. Im Hochmittelalter wurde an der Lahn flächendeckend von der Lahnmündung bis etwa Gießen und darüber hinaus Weinbau betrieben. Nach dem 30-jährigen Krieg wurde nach und nach der Weinbau aufgegeben. Heute (2006) wird nur noch in Weinähr und Obernhof im Unteren Lahntal Weinbau betrieben (vgl. Kap. 3).

Gießen bis Staufenberg sowie das Untere Dilltal und das Untere Wiesecktal einschließt, kommt es durch die Beckenlage wieder zu günstigen Klimawerten. Die Umgebung von Gießen (Lahnknie), das zentrale Stück des Gießener Beckens, d.h. die eigentliche Talaue mit den dort mündenden Seitentälern, weist deutlich günstigere Werte auf. Spitzenwerte in den wuchsklimatischen Wärmesummen haben lokale Gebiete bei Wetzlar und der Gleiberg bei Gießen (Stufe 9). Die wuchsklimatischen Werte im eigentlichen Stadtbereich dürften ebenfalls so hoch oder höher liegen (vgl. KUTTLER 1998; KLAUSNITZER 1982 sowie Beobachtungen des Verf.).

(e) **Das Marburger Bergland:** Dieses Gebiet mit dem Teil des Marburg-Gießener Lahntals von Staufenberg bis Marburg hat die ungünstigsten Klimawerte. Der Weinbau wurde hier schon sehr früh aufgegeben. Hier wird in der Wuchsklimagliederung auch in der „Spitzenlage“ am Weimar’schen Kopf bei Marburg (vgl. WOLF 1992) nur noch die Stufe 7 der Wärmesummen erreicht.

Ähnliche Werteunterschiede und Inselbildungen ergeben sich, wenn man jeweils für Monat/Jahreszeit/Jahr die Mittelwerte der maximalen Tagestemperaturen zu Grunde legt (Müller-Westermeier et al. 2001).

Ein weiterer wichtiger Klimafaktor für die Beurteilung von wärmeliebenden Aculeaten ist die **Kontinentalität**. Darunter versteht man allgemein den Grad des Einflusses großer Landmassen bzw. den Grad der maritimen Einflüsse auf das Klima. Dabei wird als Kenngröße K die mittlere Tagesschwankung der Temperatur verwendet. Sie ist definiert als maximale Differenz der mittleren Lufttemperatur zweier Monate eines Jahres (zum allergrößten Teil Januar und Juli). In Abb. 1 ist der 17 K-Wert als orientierende Linie dargestellt (nach Müller-Westermeier et al. 2001). Im NW dieser Linie liegen die K-Werte unter 17 (mehr atlantischer Klimaeinfluss), im SE dieser Linie liegen die Werte über 17 (mehr kontinentaler Klimaeinfluss). Typischerweise liegen mit dem Limburger und Gießener Becken unmittelbar benachbart zu dieser Linie Inseln noch höherer Kontinentalität. Gleichzeitig bilden beide Beckenlagen, bedingt durch die Lage im Lee der Gebirge Westerwald und Rothaargebirge, auch Trockeninseln mit geringen mittleren Jahresniederschlagssummen unter 700 mm, was ebenfalls für das Gedeihen von Stechimmen und die Ausbildung von Refugialräumen günstig erscheint.

3 Zur Geschichte des Weinbaus an der Lahn

Der Wein diente im Leben der mittelalterlichen und frühzeitlichen Bevölkerung vor allem als Nahrungsmittel, Zahlungs- und Tauschobjekt sowie als Messwein. Weinberge, die auch wichtige Wertobjekte darstellten, gehörten zum Besitz von Klöstern, Kirchen und Pfarreien, aber auch von adligen Grundherren und begüterten Bürgern und Bauern. Der Weinbau drang so in Gebiete vor, in denen er heute nicht mehr oder nur noch reliktartig anzutreffen ist (vgl. Weber 1980). Solche ehemaligen Weinbaugebiete sind in Hessen besonders im Lahntal und Kinzigtal anzutreffen. Die Rebkultur im Lahntal breitete sich im Hochmittelalter bis zum 14. Jh. vom Rhein-Main-Gebiet unter dem Einfluss des Zisterzienserklosters Eberbach (Rheingau) aus. Frühere Nachweise von Weinbau aus dem 8. und 9. Jh. sind nur für das Rhein-Main-Gebiet, den Rheingau, Rheinhessen und die südliche Wetterau urkundlich dokumentiert. Bis etwa 1200 erfolgte „einerseits eine Verdichtung in diesen Gebieten, gleichzeitig aber auch ein räumliches Ausgreifen in das Limburger Becken und das Mittlere Lahntal zwischen Limburg und Wetzlar/Gießen“ (Leib 1982: 175; dieser ausführlichen Dokumentation des Weinbaus im Unteren Lahntal wird hier für diesen Naturraum im Wesentlichen gefolgt). Erst die Einführung des Terrassenweinbaus im 10. und 11. Jh. ermöglichte den Weinbau in den Engtalstrecken der Lahn (Teile des Lahntals von Limburg bis Löhnberg bei Weilburg und Unteres Lahntal von Limburg bis Lahnstein). Erste urkundliche Erwähnung des Weinbaus im Lahntal erfolgte ab dem 12. Jh.: Nassau (1159), Kloster Arnstein (um 1200), Wetzlar (1242), Lahnstein (1247), Weinähr (1267), Runkel (1270), Dausenau (1300), Limburg (1349), Weilburg (1350) (vgl. Leib 1982; Zander 1988). Im Gebiet der Unteren Lahn sorgte vor allem das Prämonstratenserkloster Arnstein bei Obernhof (gegründet 1139) und in geringerem Maße das St. Kastorstift in Koblenz für eine beachtliche Ausdehnung

der Rebflächen zwischen dem 12. und 16. Jh. Im Mittleren Lahntal spielte das Kloster Altenberg bei Wetzlar eine ähnliche Rolle. Die Blütezeit des Weinbaus war um 1600. In dieser Zeit dürften die gesamten in südliche Richtung gelegenen Hänge rechts und links der Lahn von Wingerten eingenommen worden sein. Die Weinberge erstreckten sich bis nach Marburg, was sowohl durch Urkunden als auch durch Flurnamen nachweisbar ist (JUNG 1985). Nach dem 30-jährigen Krieg trat ein Rückgang des Weinbaus ein, weniger durch direkte Weinbergzerstörung während des Krieges als durch dessen Auswirkungen, z.B. kriegs- und seuchenbedingte Abnahme der bäuerlichen Bevölkerung und damit auch der Weinkonsumenten. Weitere Ursachen liegen auch in einer grundsätzlichen Geschmacksumorientierung zu Bier und Importgetränken wie Tee, später Kaffee und Kakao. Ein Teil der Weinberge wurde, soweit diese nicht der natürlichen Sukzession überlassen wurden, mit Obstbäumen bepflanzt, aus deren Früchten man Obstbranntwein und Apfelwein herstellte, zusätzliche Konkurrenten zum teuren Wein (vgl. Kap. 4). Bemühungen der geistlichen und weltlichen Grundbesitzer zur Wiederbelebung des Weinbaus an der Lahn Mitte des 17. Jhs. hatten wenig Erfolg. So konnte die Rebkultur nie wieder ihre frühere Verbreitung erlangen. Die allmählich beginnende Industrialisierung (z.B. Eisen-, Blei-, Kupfer-, Zink- und Silberbergwerke, später die Schiffbarmachung der Lahn, die Fertigstellung der Eisenbahn 1863, in der Umgebung von Runkel die Gewinnung von Natursteinen etc.) bot den Winzern Möglichkeiten, in anderen Berufen ihren Lebensunterhalt zu finden. Hinzu kamen zahlreiche Missernten und in Folge der verstärkten Handelsmöglichkeiten auch starke Konkurrenz aus anderen, auch aus ausländischen Weinbaugebieten. So reduzierte sich die Rebfläche zwischen Runkel und Lahnstein allein während der ersten Hälfte des 19. Jhs. um 50 %. Ende des 19. Jhs. und Anfang des 20. Jhs. führten schwere Frostschäden (z.B. in den Wintern 1926, 1929, 1956) sowie das Auftreten des Echten Mehltaus und der *Peronospora* (im nebelreichen Lahntal eine besondere Gefährdung) zum weiteren Niedergang des Weinbaus. Auch die Realteilung hatte negative Auswirkungen. Infolge der großen Besitzzersplitterung und der steilen Terrassenlagen konnten kaum Rationalisierungs- bzw. Mechanisierungsmaßnahmen durchgeführt werden. Das hatte zur Folge, dass die Winzer die noch vorhandene Rebfläche meistens im Nebenerwerb bewirtschaften mussten.

In Runkel entschloss sich die Fürstlich-Wiedische Verwaltung nach den Ernteausfällen durch Frostwinter und Reblausbefall 1929, ihr Weinbergsgelände in Obstanlagen umzuwandeln (GERHARDT 1952; ZANDER 1988). Nach Aussagen von Zeitzeugen (STAHL mdl.) wurden einige Flächen aber noch bis 1958 bewirtschaftet, bis dann der berühmte „Runkeler Rote“, ein vorzüglicher Rotwein (siehe Museum in der Burg Runkel), endgültig Geschichte war. Im Unteren Lahntal wurde noch länger Weinbau betrieben. Heute hat der Lahnwein kein eigenes Anbaugebiet mehr, sondern gehört zum Anbaugebiet Mittelrhein. Die Großlage Lahntal umfasste die Lagen Bad Ems, Dausenau, Fachbach, Nassau, Weinähr und Obernhof. Der Weinbau bei Nassau wurde Ende der 80er-Jahre aufgegeben (Abb. 6), die Lagen des „Oberbergs“ wurden z.T. verbaut, der „Niederberg“ wird teilweise dem Naturschutz zugeführt (BRAUN 2006 mdl.). In Dausenau gab es 1990 die letzte Weinlese. Heute gibt es nur noch zwei Weinorte: Weinähr und Obernhof. Hier wurde sogar noch 1982-1985 eine Flurbereinigung durchgeführt, was noch zu einer kleinen Vergrößerung des Rebareals führte (EHMANN 2006 mdl.).



Abbildung 6: Weinbergterrassen im Müßigstadium: Die Weinberge vom Niederberg bei Nassau sind spätestens seit Ende der 80er-Jahre aufgelassen. Photo C. Froehlich vom Winter 1990/91.

4 Entwicklungsmöglichkeiten nach Brachfallen von Terrassenweinbergen

Der flächenmäßig starke Rückgang des Weinbaus an der Lahn während der letzten drei Jahrhunderte fand nicht plötzlich, sondern zunächst als ein „raumzeitlich differenziertes Wüstfallen" der Wingerte in links der Lahn gelegenen Orten statt, die kaum Anteil an den klimatisch begünstigten südexponierten Talflanken haben (LEIB 1982). Das gilt besonders für Lagen im Weilburger und Marburg-Gießener Lahntal, die nach den Wärmesummen-Stufen (ELLENBERG & ELLENBERG 1974) ohnehin nicht gut für den Weinbau geeignet sind (Stufen 6 - 8). Darauf folgten weite Gebiete in den westlichen und östlichen Strecken des Unteren Lahntals und im Limburger Becken mit der Ausnahme von Niederbrechen (bei Limburg), wo noch bis um 1960 Weinbau betrieben wurde. Gleichzeitig erfolgte eine selektive Reduzierung der Rebareale in den meisten rechtslahnischen Weinbaugemeinden. In der Folge kam es zunächst zu typischen Weinbaubrachen und Weinbauwüstungen, die letztlich in einer Wiederbewaldung enden. Zum Teil kamen Nachfolgekulturen auf, im 19. Jh. vor allem Obstkulturen, die heute z.T. schon wieder brach gefallen sind. Sofern die früheren Weinbergslagen nicht mit Wohnsiedlungen zugebaut oder (mit Fichten) aufgeforstet wurden, handelt es sich um eine natürliche Sukzession letztlich mit standortgerechter Wiederbewaldung (z.B. Eiche, Buche, Hainbuche, Elsbeere etc.). Sind die Weinberge erst in jüngster Zeit wüst gefallen, kann man noch mit Hilfe eines von WENDLING (1966) entwickelten Sukzessionsschemas verschiedene Entwicklungsstadien aufgelassener Weinberge antreffen (Abb. 7).

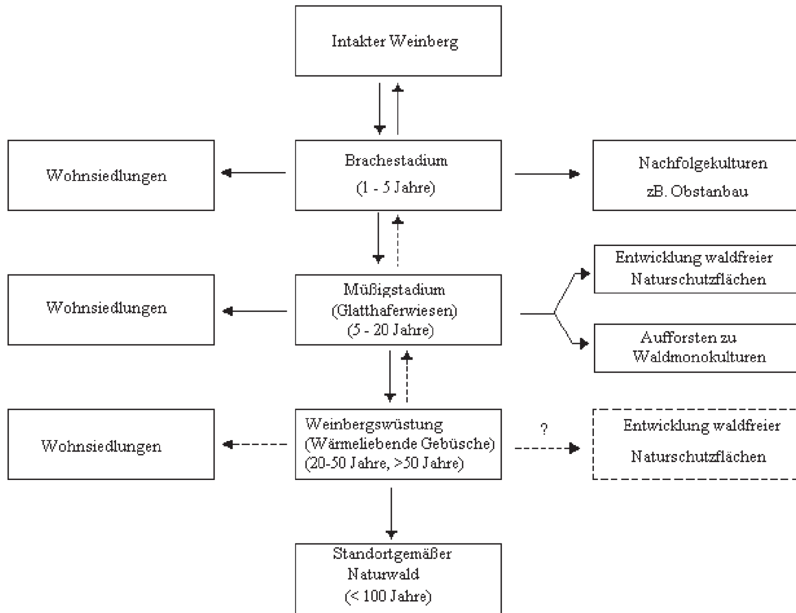


Abbildung 7: Entwicklungsmöglichkeiten nach Brachfallen von Terrassenweinbergen. Das Aufhalten der Sukzession zur Klimaxstufe „Wald“ ist unter Erhaltung der wertvollen Weinbergsmauern nur im Brache- und Müßigstadium sinnvoll. Nur so können die besonderen Biotopstrukturen der ehemaligen Weinberge erhalten werden.

(1) **Brache-Stadium**. Das sind temporär aus Gründen der Bodenerholung nach Erschöpfung der Reben alle 20 - 30 Jahre nicht genutzte Wingerte (Sozialbrachen). Solche gibt es heute auch im Unteren Lahntal kaum noch (Obernhof, Weinähr). Es entwickelt sich rasch eine typische Wildkrautflora.

(2) **Müßig-Stadium**. Hierunter versteht man Wingerte, die seit mindestens 5 Jahren (meist jedoch seit über 15 Jahren) nicht mehr genutzt werden und von Glatthaferwiesen, später vor allem von Brombeerhecken, noch später von Besenginster eingenommen werden, z.B. am „Niederberg“ bei Nassau, wo der Weinbau Ende der 80er-Jahre des 20. Jhs. aufgegeben wurde.

(3) **Wüst-Stadium**. Diese Weinbergswüstungen sind bereits nach der Besenginster-Phase mit dichtem Buschwerk, Sträuchern und ersten Bäumen der Klimax-Stufe bestanden. Die Trockenmauern sind dadurch bereits eingedrückt, dadurch wurde die Zerstörung der Terrassen eingeleitet. Der Mutterboden ist z.T. bereits abgetragen. Solche Stadien unterliegen seit mindestens 20 - 30 Jahren, oft jedoch wesentlich länger, keiner Nutzung mehr. In diesem Stadium befinden sich die Naturschutzgebiete bei Runkel, insbesondere die ehemaligen Weinberge des NSG Rotweinberg bei Runkel lahnabwärts von Burg Schadeck (vgl. Abb. 3).

(4) **Waldstadium**. Hier sind kaum noch Spuren von Terrassenweinbau zu sehen. Teilweise wurde jedoch in einem früheren Stadium das ehemalige Weinberggelände zu Obstbaumkulturen umgebaut. Diese Obstbaumkultu-

ren werden allerdings heute kaum noch gepflegt oder abgeerntet und verbuschen und verwalden ebenfalls zunehmend (z. B. Odersbacher Hänge bei Weilburg). Letztlich entsteht nach über 100 Jahren allmählich ein standortgerechter Wald der jeweiligen Klimax-Stufe.

5 Untersuchungsmethoden

Die in dieser Arbeit näher betrachteten Untersuchungen bei Runkel erfolgten in den Jahren 2001-2006. Dabei wurde das NSG Wehrley in 18 Exkursionen zwischen dem 27.3. und dem 19.8. aufgesucht und die Kalkschotterhalden bei Runkel-Steeden in 13 Begehungen zwischen dem 25.5. und dem 19.8. Die Lahnaue bei Villmar wurde zur Flugzeit von *Andrena lagopus* in fünf Begehungen zwischen dem 11.5. und dem 29.5. aufgesucht. Die Erfassung erfolgte durch Handfang.

Im NSG Wehrley wurden 2001-2002 und 2003-2004 Trapnester aus Holz mit Bohrungen zwischen 2 und 8 mm eingesetzt. Ebenso wurden Pakete von markhaltigen Stängeln (Rubus) zusammen mit vor Ort abgeschnittenen trockenen Rubusstängeln im Winter 2002 bzw. 2004 eingeholt und durch Zucht ausgewertet. Alle anderen Fundorte im Lahntal sind in FROMMER (2001) angegeben. Wichtige Funde, die im Rahmen dieser Arbeit an diesen oder anderen Fundorten nach 2001 gemacht wurden, sind besonders aufgeführt.

Die Nomenklatur für die *Apidae* folgt dem Verzeichnis der Bienenarten Deutschlands (WESTRICH & DATHE 1997, 1998). Taxonomische Grundlage ist das System von SCHWARZ et al. (1996). Nomenklatur und Taxonomie der Wespen folgt bei den *Sphecidae* SCHMIDT & SCHMID-EGGER (1997), bei den *Vespidae (Polistinae)* MAUSS & TREIBER (1994), bei den *Vespidae (Eumeninae)* SCHMID-EGGER (1994), bei den *Chrysididae* SCHMID-EGGER et al. 1995), bei den *Pompilidae* SCHMID-EGGER & WOLF (1992) und bei den *Mutillidae, Sapygidae* und *Tiphiidae* SCHMID-EGGER & BURGER (1998). Benutzte Bestimmungsschlüssel und Literatur für die ökologischen Grundlagen und die Auswertung sind, wenn im Text nicht besonders erwähnt, angegeben bei TISCHENDORF & FROMMER (2004). Außer der dort angegebenen Literatur wurden für die Gattung *Evagetes (Pompilidae)* VAN DER SMISSEN (2003) und für die Bienen-Unterfamilie *Megachilinae* AMIET et al. (2004) als Bestimmungsliteratur benutzt.

6 Das Untersuchungsgebiet bei Runkel und Ergebnisse

Im Bereich des „Runkeler Lahntals“ und der „Villmarer Bucht“ verläuft die Lahn in einem schmalen, z.T. scharf eingeschnittenen Trogtal, an dessen steilen Hängen häufig Massenkalk, Diabas und Schalstein als nackte Felsen zu Tage treten. Die flachgründigen Böden in den Hangbereichen in Verbindung mit dem trockenwarmen Klima der südexponierten Hänge stellen wichtige Standortfaktoren für die Ausbildung von Magerrasen und Felsfluren dar. „Bei Neigungswinkeln von bis zu 50° können sich an einzelnen Stellen sogar extrem wärmebegünstigte Expositionsklimate ausbilden, so dass hier Pflanzenarten anzutreffen sind, die ihr

Hauptareal wesentlich weiter im Südwesten haben und hier im Lahntal noch vereinzelte isolierte Vorkommen besitzen" (BÖNSEL 1996), z.B. das Siebenbürger Perlgras (*Melica transsilvanica*), das meist an Schutthängen siedelt, die häufig als alte Weinbergslagen auszuweisen sind.

Bei Runkel und Villmar wurden mehrere Teilgebiete im Zeitraum 2001-2006 regelmäßig besucht (vgl. Abb. 3):

(1) **NSG „Wehrley von Runkel**". Bei diesem Gebiet handelt es sich um stark verbuschte Weinbergswüstungen, die sich z.T. schon in der Wiederbewaldungsstufe befinden. Teile des NSG sind auch bereits vollständig bewaldet, die ehemaligen Weinbergterrassen sind nicht mehr zu erkennen (östlicher und westlicher Teil). An mehreren weniger steilen, z.T. leicht felsigen Hängen wird das NSG durch einschürige Mahd im Spätsommer offen gehalten. Durch das Abräumen des Mähguts sind hier Trockenwiesen z.T. mit Magerrasencharakter und großer Blumenvielfalt entstanden. Hier finden sich die Rundblättrige Glockenblume (*Campanula rotundifolia*), Rapunzelglockenblume (*Campanula rapunculus*), Skabiosenflockenblume (*Centaurea scabiosa*), Wiesenflockenblume (*Centaurea jacea*), Hornklee (*Lotus corniculatus*), Gemeine Schafgarbe (*Achillea millefolium*), Ackerwitwenblume (*Knautia arvensis*), Wiesensalbei (*Salvia pratensis*), Hauhechel (*Ononis spinosa*), Wiesenplatterbse (*Lathyrus pratensis*), Gewöhnlicher Dost (*Origanum vulgare*), an den flachgründigen Felsstandorten auch Aufrechter Ziest (*Stachys recta*), Frühlingsfingerkraut (*Potentilla neumanniana*), Weiße Fetthenne (*Sedum album*), Felsenfetthenne (*Sedum reflexum*) und am Gebüschrand Rote Zaunrübe (*Bryonia dioica*). Durch den ehemaligen Hauptwirtschaftsweg, heute Wanderweg, der blütenreiche wärmeliebende Saumgesellschaften beherbergt und einmal im Jahr maschinell gemäht wird, sind die Hangpartien leicht zugänglich.

(2) **Ehemaliges Marmorwerk bei Villmar**. Dieses Gebiet besteht hauptsächlich aus dicht bewachsenen Ruderalflächen, z.B. Ackersenf (*Sinapis arvensis*).

(3) **Lahnufer bei Villmar**. Hier wurden hauptsächlich die reichen Bestände von Ackersenf (*Sinapis arvensis*) im April und Mai nach Bienen abgesucht, die auf Kreuzblütler (*Brassicaceae*) spezialisiert sind.

(4) **Ehemaliges Kalkwerk in Runkel-Steeden**. Hier findet sich auf ehemaligen Kalkhalden und Lorenbahnen vor ca. 20 m hohen „Kalkfelsen" (Reste des Kalkabbaus) auf heißem Kalkschotter eine einmalige xerotherme Ruderalvegetation mit Hornklee (*Lotus corniculatus*), Weißer Fetthenne (*Sedum album*), Wilder Möhre (*Daucus carota*), Natterkopf (*Echium vulgare*), Gemeiner Kratzdistel (*Cirsium vulgare*), Kanadischem Berufskraut (*Erigeron canadensis*) etc. Die erdgefüllten großen Spalten zwischen den Kalkfelsen bieten günstige Nistmöglichkeiten für viele Stechimmen.

In Tab. 1 sind die Untersuchungsergebnisse von Runkel aufgelistet. In Tab. 2 sind die Fundorte wärmeliebender Stechimmen im Lahntal dokumentiert.

Tabelle 1: Untersuchungsergebnisse von Runkel. In der Spalte RL D befinden sich Angaben zur derzeitig gültigen Roten Liste gefährdeter Tiere Deutschlands (BINOT et al. 1998); vgl. auch Abb. 3; a) = Runkel-Steeden, Kalkwerk, b) = Runkel, NSG Wehrley, c) = Lahntal Umgebung Runkel

	RL D	a)	b)	c)		RL D	a)	b)	c)
Familie Apidae					Hylaeus gibbus Saunders 1850		•		
Andrena agilissima (Scopoli 1770)	3		•	•	Hylaeus gredleri Förster 1871		•	•	
Andrena alfkenella Perkins 1914	D	•			Hylaeus hyalinatus Smith 1842		•	•	•
Andrena bicolor Fabricius 1775		•	•		Hylaeus nigritus (Fabricius 1798)		•	•	
Andrena chrysosceles (Kirby 1802)		•	•	•	Hylaeus paulus Bridwell 1919			•	
Andrena cineraria (Linnaeus 1758)			•	•	Hylaeus punctatus (Brullé 1832)		•		
Andrena curvungula Thomson 1870	3		•		Hylaeus signatus (Panzer 1798)			•	
Andrena dorsata (Kirby 1802)		•	•	•	Hylaeus styriacus Förster 1871		•		
Andrena falsifica Perkins 1915			•		Hylaeus variegatus (Fabricius 1798)	3	•		
Andrena flavipes Panzer 1799		•	•	•	Lasioglossum albipes (Fabricius 1781)				•
Andrena florea Fabricius 1793			•		Lasioglossum calceatum (Scopoli 1763)			•	
Andrena fulva (Müller 1766)			•		Lasioglossum costulatum (Kriechbaumer 1873)	3		•	
Andrena gravida Immhoff 1832				•	Lasioglossum fulvicorne (Kirby 1802)		•		
Andrena haemorrhoa (Fabricius 1781)			•	•	Lasioglossum laticeps (Schenck 1868)		•		
Andrena hattorfiana (Fabricius 1775)	V		•	•	Lasioglossum lativentre (Schenck 1853)	3	•	•	•
Andrena helvola (Linnaeus 1758)			•		Lasioglossum leucozonium (Schrank 1781)		•	•	
Andrena labiata Fabricius 1781				•	Lasioglossum morio (Fabricius 1793)		•	•	
Andrena lagopus (Latreille 1809)				•	Lasioglossum nitidiusculum (Kirby 1802)	V	•		
Andrena minutula (Kirby 1802)		•	•		Lasioglossum parvulum (Schenck 1853)	3		•	
Andrena minutuloides Perkins 1914		•			Lasioglossum pauxillum (Schenck 1853)		•	•	•
Andrena nigroaenea (Kirby 1802)		•	•	•	Lasioglossum politum (Schenck 1853)		•	•	
Andrena nitida (Müller 1776)		•	•	•	Lasioglossum pygmaeum (Schenck 1853)	G		•	
Andrena nitidiuscula Schenck 1853	3		•		Lasioglossum semilucens (Alfken 1914)		•		
Andrena ovatula (Kirby 1802)			•		Lasioglossum smeathmanellum (Kirby 1802)		•	•	
Andrena pandellei Pérez 1895	3		•		Lasioglossum villosulum (Kirby 1802)		•		
Andrena scotica Perkins 1917			•		Lasioglossum zonulum (Smith 1848)			•	
Andrena strohmella Stoeckhert 1928		•		•	Megachile ericetorum Lepeletier 1841	V	•		
Anrdena subopaca Nylander 1848		•	•		Megachile lagopoda (Linnaeus 1761)	2	•		
Andrena varians (Kirby 1802)			•		Megachile pilidens Alfken 1924	3	•		
Andrena viridescens Viereck 1916	V		•		Megachile rotundata (Fabricius 1787)		•		
Anthidium byssinum (Panzer 1798)	3	•			Megachile versicolor Smith 1844		•	•	
Anthidium manicatum (Linnaeus 1758)		•			Megachile willughbiella (Kirby 1802)		•		
Anthidium oblongatum (Illiger 1806)	V	•			Melitta leporina (Panzer 1799)		•		
Anthidium punctatum Latreille 1809	3	•			Melitta nigricans Alfken 1905		•		
Anthidium strigatum (Panzer 1805)	V	•			Nomada armata Herrich-Schaeffer 1839	3	•		
Anthophora plumipes (Pallas 1772)			•		Nomada bifasciata Olivier 1811			•	•
Bombus campestris (Panzer 1801)			•		Nomada fabriciana (Linnaeus 1767)		•	•	
Bombus hortorum (Linnaeus 1761)		•	•		Nomada flava Panzer 1798			•	
Bombus lapidarius (Linnaeus 1758)		•	•		Nomada flavoguttata (Kirby 1802)			•	
Bombus lucorum (Linnaeus 1761)			•		Nomada flavopicta (Kirby 1802)		•	•	
Bombus pascuorum (Scopoli 1763		•	•		Nomada fucata Panzer 1798		•	•	
Bombus pratorum (Linnaeus 1761)		•	•		Nomada fulvicornis Fabricius 1793			•	
Bombus rupestris (Fabricius 1793)			•		Nomada goodeniana (Kirby 1802)			•	
Bombus sylvarum (Linnaeus 1761)	V	•	•		Nomada lathburiana (Kirby 1802)			•	
Bombus terrestris (Linnaeus 1758)			•		Nomada marshamella (Kirby 1802)			•	•
Ceratina cucurbitina (Rossi 1792)		•	•		Nomada melathoracica Imhoff 1834	2			•
Ceratina cyanea (Kirby 1802)		•			Nomada ruficornis (Linnaeus 1758)			•	
Coelioxys afra Lepeletier 1841	3	•			Nomada sheppardana (Kirby 1802)			•	
Coelioxys inermis (Kirby 1802)		•			Nomada succincta Panzer 1798			•	•
Colletes daviesanus Smith 1846		•	•		Osmia adunca (Panzer 1798)	V		•	•
Colletes similis Schenck 1853		•			Osmia aurulenta (Panzer 1799)		•	•	
Epeolus variegatus (Linnaeus 1758)		•			Osmia bicornis (Linnaeus 1758)		•	•	•
Eucera longicornis (Linnaeus 1758)	V		•		Osmia brevicornis (Fabricius 1798)	3		•	•
Eucera nigrescens Peréz 1879		•	•		Osmia campanularum (Kirby 1802)		•		
Halictus langobardicus Blüthgen 1944	D	•			Osmia cantabrica (Benoist 1935)		•	•	
Halictus maculatus Smith 1848			•	•	Osmia claviventris Thomson 1872		•	•	
Halictus rubicundus (Christ 1791)			•		Osmia florisomnis (Linnaeus 1758)			•	
Halictus scabiosae (Rossi 1790)	3	•	•	•	Osmia leucomelana (Kirby 1802)		•	•	
Halictus simplex Blüthgen 1923		•	•		Osmia rapunculi (Lepeletier 1841		•		
Halictus subauratus (Rossi 1792)				•	Osmia spinulosa (Kirby 1802)	3	•		
Halictus tumulorum (Linnaeus 1758)		•	•	•	Osmia truncorum (Linnaeus 1758)			•	
Hylaeus annularis (Kirby 1802)		•	•	•	Panurgus dentipes Latreille 1811	3	•		
Hylaeus brevicornis Nylander 1852		•			Sphecodes crassus Thomson 1870		•	•	•
Hylaeus communis Nylander 1852		•			Sphecodes ephippius (Linnaeus 1767)		•	•	
Hylaeus confusus Nylander 1852		•	•		Sphecodes ferruginatus von Hagens 1882		•		
Hylaeus cornutus Curtis 1831				•	Sphecodes gibbus (Linnaeus 7581)		•	•	

Tabelle 1: (Fortsetzung) Untersuchungsergebnisse von Runkel

	RL D	a)	b)	c)		RL D	a)	b)	c)
Sphecodes hyalinatus VON HAGENS 1882		•			Polistes dominulus (CHRIST 1791)			•	
Sphecodes miniatus VON HAGENS 1882			•		Vespa crabro LINNAEUS 1758			•	
Sphecodes monilicornis (KIRBY 1802)		•	•	•	Vespula germanica (FABRICIUS 1793)		•	•	
Sphecodes niger VON HAGENS 1874		•	•	•	Vespula rufa (LINNAEUS 1758)			•	
Stelis breviuscula (NYLANDER 1848)			•		Vespula vulgaris (LINNAEUS 1758)		•	•	
Stelis odontopyga NOSKIEWICZ 1926	3	•			Eumeninae				
Xylocopa violacea (LINNAEUS 1758)	V		•	•	Ancistrocerus nigricornis (CURTIS 1826)			•	
Familie Sphecidae					Eumenes coronatus (CHRIST 1791)		•		
Ammophila sabulosa (LINNAEUS 1758)		•			Gymnomerus laevipes (SHUCKARD 1837)				•
Cerceris quinquefasciata (ROSSI 1792)		•	•		Odynerus spinipes (LINNAEUS 1758)		•		
Cerceris rybyensis (LINNAEUS1771)			•		Familie Pompilidae				
Crossocerus congener (DAHLBOM 1844)		•			Agenioideus nubecula (COSTA 1874)	2			•
Crossocerus podagricus (VANDER LINDEN 1829)			•		Anoplius nigerrimus (SCOPOLI 1763)				•
Ectemnius cavifrons (THOMSON 1870)		•			Aporus unicolor (SPINOLA 1808)		•	•	
Ectemnius confinis (WALKER 1871)	3		•		Arachnospila anceps (WESMAEL 1851)			•	
Ectemnius dives (LEPELETIER & BRULLÉ 1855)		•			Arachnospila minutula (DAHLBOM 1842)		•		
Ectemnius lapidarius (PANZER 1804)			•		Arachnospila spissa (SCHIÖDTE, 1837)			•	
Ectemnius lituratus (PANZER 1804)			•		Auplopus carbonarius (SCOPOLI 1763)			•	
Ectemnius rubicola (DUFOUR & PERRIS 1840)		•			Crpytocheilus notatus (ROSSI 1790)			•	
Lestica clypeata (SCHREBER 1759)		•	•		Cryptocheilus versicolor (SCOPOLI 1763)	3		•	
Lindenius albilabris (FABRICIUS 1793)		•	•		Dipogon subintermedius (MAGRETTI 1886)			•	
Mimumesa dahlbomi (WESMAEL 1852)			•		Evagetes siculus (LEPELETIER 1845)			•	
Passaloecus corniger SHUCKARD 1837			•		Priocnemis coriacea DAHLBOM 1843			•	
Passaloecus singularis DAHLBOM 1844		•			Familie Chrysididae				
Passaloecus vandeli RIBAUT 1952	2		•		Chrysis analis SPINOLA 1808	3	•		
Pemphredon lethifer (SHUCKARD 1837)			•		Chrysis indigotea DUFOUR & PERRIS 1840	G		•	
Philanthus triangulum (FABRICIUS 1775)			•		Chrysis longula ABEILLE 1879	D		•	
Rhopalum clavipes (LINNAEUS 1758)			•		Hedychrum nobile (SCOPOLI 1763)		•	•	
Trypoxylon attenuatum SMITH 1851		•			Pseudomalus auratus (LINNAEUS 1758)				•
Trypoxylon clavicerum LEPELETIER & SERVILLE 1825			•		Trichrysis cyanea (LINNAEUS 1758)				•
Trypoxylon minus BEAUMONT 1945				•	Familie Sapygidae				
Familie Vespidae					Sapyga decemguttata (JURINE 1807)			•	
Vespinae					Familie Tiphiidae				
Dolichovespula saxonica (FABRICIUS 1793)			•		Tiphia femorata FABRICIUS 1775		•	•	
Polistes bischoffi WEYRAUCH 1937			•		Tiphia minuta VANDER LINDEN 1827	3		•	

Tabelle 2: Fundorte wärmeliebender Stechimmen im Lahntal
Man erkennt, dass wärmeliebende Stechimmen die Charakterarten des Oberen Mittelrheintals sind (Lorch, Lahnstein), z.T. auch das Lahngebiet besiedeln konnten; mehrere von ihnen haben im Lahntal ihre nördliche oder ihre nordöstliche Verbreitungsgrenze des Gesamtverbreitungsgebiets; 1 = SCHENCK 1861 (u.a.), 2 = BUDDEBERG 1895, 3 = WOLF 1956, 4 = WOLF 1992, 5 = ALFKEN 1898, 6 = WOLF 1982, 1994, X = eigene Untersuchungen seit 1996, die Zahlen unterhalb der Fundgebiete beziehen sich auf die genauen Fundorte der Abb. 2

Familie / Art	Lorch/Rh.	Lahnstein	Nassau / L..	Runkel/ L..	Weilburg/L.	Wetzlar/Umg.	„Dilltal"	Gießen/Umg.	Marburg/Umg.
	15	13	12	11	10	8-9	7	3-6	1-2
Apidae									
Andrena agilissima	×	-	-	×	1	-	-	-	-
Andrena lagopus	-	-	2	×	-	-	-	-	-
Andrena nitidiuscula	×	-	-	×	1,3	-	×	×	3,4
Andrena viridescens	-	-	2	×	1,×	×	-	5,×	-
Anthidium oblongatum	×	×	2	×	1,3	×	3,×	×	3,4
Anthidium scapulare	×	×	-	-	1,3	-	-	5	-
Ceratina chalybea	×	×	2,×	-	1	-	-	-	-
Ceratina cucurbitina	×	×	2,×	×	1,3	-	-	-	-
Halictus langobardicus	×	-	-	×	-	-	-	-	-
Halictus subauratus	×	-	-	3	-	-	-	×	-
Hylaeus duckei	×	×	-	-	-	-	-	×	-
Hylaeus punctatus	×	-	-	-	-	-	-	×	-
Hylaeus variegatus	×	×	2	×	1,3	×	×	5,×	4
Lasioglossum costulatum	×	-	2	×	3	-	-	×	3,4
Lasioglossum politum	×	-	2	×	1,3	-	-	-	-
Lasioglossum pygmaeum	×	×	2	×	1	-	-	-	-
Lasioglossum tricinctum	-	×	-	-	1,3	-	-	-	4
Megachile lagopoda	×	-	2	×	1,3	-	3,6	5	3,4
Megachile pilidens	×	-	-	×	-	-	-	×	3,4
Megachile rotundata	-	-	-	×	-	-	-	×	-
Nomada atroscutellaris	-	-	-	-	7	-	-	×	-
Nomada melathoracica	-	-	-	×	-	-	-	-	-
Nomada errans	-	-	-	-	-	-	×	-	3,4
Panurgus dentipes	×	×	2,×	×	1,3	-	3,6	-	-
Xylocopa violacea	×	×	2,×	×	1,3,×	×	-	×	3,4

7 Wärmeliebende Stechimmen im Lahntal

In diesem Kapitel werden nur ausgewählte, besonders wärmeliebende Arten kommentiert, die auch im Lahntal vorkommen. In diesem Zusammenhang soll nochmals auf die 17 K-Linie als eine orientierende Größe der Kontinentalität hingewiesen werden, wenn die Grenze der nördlichen Verbreitung (besonders im Westen Deutschlands) dargestellt wird (vgl. Abb.1). Es wird das nachstehende Bearbeitungsschema verwendet.

Nachweise aus dem Lahntal: Hier werden alle bisherigen Vorkommen im Lahntal zitiert sowie unpublizierte Nachweise mit genauem Fundort und Funddatum angegeben. Alle Funde ohne weitere Angaben stammen vom Autor.

Weitere Nachweise aus Hessen: Hier soll ein Überblick über die aktuelle Verbreitung in Hessen gegeben werden (seit 1980). Nur bei besonderen Arten wird die gesamte bekannte Literatur seit 1850 aufgeführt.

Verbreitung in Mitteleuropa: Ziel dieser Rubrik ist es, dem Leser einen beschreibenden Überblick der weiteren Verbreitung in Deutschland und den angrenzenden Ländern Mitteleuropas zu geben, soweit sie aus der Literatur zugänglich ist. Wegen des Überblickcharakters sind nur zusammenfassende Literaturzitate angegeben. Nur bei besonderen Vorkommen in Deutschland wird die Originalliteratur zitiert. Jeweils zu Beginn wird die Gesamtverbreitung skizziert, um die Vorkommen in Mitteleuropa besser einordnen zu können.

Bemerkungen: Hier stehen hauptsächlich biogeographische Zusammenhänge, die sich aus den vorangehenden Rubriken ergeben, im Vordergrund. Insbesondere wird die nördliche Arealgrenze beschrieben. Bei mehreren Arten wird auch auf andere Aspekte, die auf die Verbreitung Einfluss haben können, näher eingegangen.

Abkürzungen der Landkreise bzw. Kreisfreien Städte in Hessen und der Bundesländer Deutschlands: **DA** Darmstadt-Dieburg, **ERB** Odenwald, **F** Frankfurt a. M., **FB** Wetterau, **FD** Fulda, **GG** Groß-Gerau, **GI** Gießen, **HP** Bergstraße, **HR** Schwalm-Eder, **HU** Main-Kinzig, **KS** Kassel, **LDK** Lahn-Dill, **LM** Limburg-Weilburg, **MR** Marburg-Biedenkopf, **MTK** Main-Taunus, **RÜD** Rheingau-Taunus, **VB** Vogelsberg, **WI** Wiesbaden, **Br** Brandenburg und Berlin, **BW** Baden-Württemberg, **By** Bayern, **He** Hessen, **MV** Mecklenburg-Vorpommern, **Ni** Niedersachsen und Bremen, **NW** Nordrhein-Westfalen, **RP** Rheinland-Pfalz und Saarland, **SH** Schleswig-Holstein und Hamburg, **Sn** Sachsen, **St** Sachsen-Anhalt, **Th** Thüringen.

Weitere Akürzungen in dieser Arbeit: m = Männchen, w = Weibchen, FO = Fundort, MWNH = Hessisches Landesmuseum Wiesbaden, HGON = Hessische Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz, GNOR = Gesellschaft für Naturschutz und Ornithologie Rheinland-Pfalz, BUND = Bund Naturschutz Deutschland, NABU = Naturschutzbund, TK 25 = Topographische Karte 1: 25000, MTB = Messtischblatt.

7.1 Bienen

Andrena agilissima (Scopoli 1770)

Nachweise aus dem Lahntal: **LM**: Weilburg (Schenck 1861), Beselich-Niedertiefenbach, Runkel NSG Wehrley (Frommer 2001), Runkel-Dern Industriebrache 1m1w 16.05.2004, *Sinapis arvensis*, Villmar Altes Kalkwerk 2m 29.05.2002 *Sinapis arvensis*, Villmar Lahnufer 1w 28.05.2005 *Sinapis arvensis*.

Weitere Nachweise aus Hessen: **HP**: Heppenheim (Tischendorf 2000); **F**: Schwanheim 1w 15.06.2004; **GG**: Geinsheim 1m 10.06.2004; **MTK**: Kelkheim (Taunus) 1w 14.06.2004 (alle FO Tischendorf unpubl.); **RÜD**: Lorch (Tischendorf & Frommer 2004), Rüdesheim/Rh. Rheinufer 1m 24.05.2005 *Barbarea vulgaris*, Geisenheim/Rh. 2m 1w 20.05.2004 (Tischendorf unpubl.).

Verbreitung in Mitteleuropa: Südwest- und Mitteleuropa (Westrich 1990). Im Süden Deutschlands hauptsächlich am Rhein und seinen Nebenflüssen (Westrich 1990). Am Bodensee und Rhein abwärts, bis ins Neuwieder Becken, an der Nahe und im Saar-Nahe-Bergland (Schmid-Egger et al. 1995) sowie im Mosel- und Ahrtal (Hembach et al. 1998). Im gesamten Neckarbecken und in der Kocher-Jagst-Region viel weiter verbreitet als vor 1990 (vgl. AK Wildbienenkataster 2006, Abb. 7, und Verbreitungsskarte bei Westrich 1990: 468). Den Main aufwärts von Karlstadt bis Bayreuth. Im Maastal bis in den äußersten Süden der Provinz Limburg in den Niederlanden (Peeters et al. 1999). An der Donau bei Ulm (Westrich 1990) und der Donau entlang bis Ungarn (Grünwaldt 1979). In den östlichen Bundesländern in **St** (Dorn 1998), in **Th** und **Sn** zerstreut. Nach Burger & Winter (2001) ist die Art dort in Ausbreitung begriffen und wird „vermehrt in West-, Ost- und Nordthüringen gefunden“.

Bemerkungen: Der Nachweis von Schenck bei Weilburg war bis ins 21. Jh. die einzige Meldung im Lahntal (vgl. Frommer 2001). Die zahlreichen (Wieder-)Funde bei Runkel und Umgebung deuten darauf hin, dass *A. agilissima* im Limburger Becken möglicherweise weiter verbreitet sein könnte. Nach Grünwaldt (1979) ist der Verbreitungstyp atlantomediterran (vgl. Verbreitungskarte von Warncke in Gusenleitner & Schwarz 2002). Dabei wurde postglazial der Alpenbogen nördlich und südlich umschlossen. Die nördliche Arealgrenze geht im Westen Mitteleuropas von der Unteren Maas (etwa 51° n.Br.) über das Ahrtal, das Mittelrheinische Becken und das Lahntal bis ins Saale-Elbe-Gebiet. Dort erreicht sie fast 52° n.Br. Nach der Verbreitungskarte von Warncke in Gusenleitner & Schwarz (2002: 1120) erreicht sie im Osten im Gebiet der Karpaten und der Weichsel 22° ö.L. Durch das Fehlen der Art weiter nördlich in Hessen sowie in **NW** und **Ni** (Esser et al. 2004; Theunert 2003) gibt es zu den Funden in **St** und **Th** keine überbrückenden Nachweise, so dass die Funde bei Runkel ziemlich isoliert erscheinen (Nachweislücke in den Mittelgebirgen, vgl. Abb. 8).

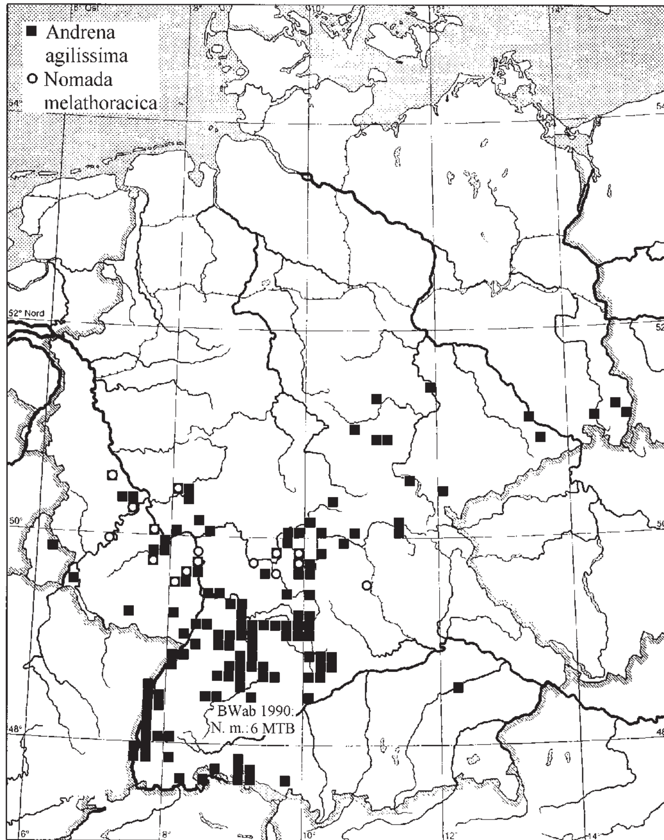


Abbildung 8: Nördliche Arealgrenze der Sandbiene *Andrena agilissima* und ihrer Kuckucksbiene, der Wespenbiene *Nomada melathoracica*, in Deutschland (Nachweise ab 1986, Baden-Württemberg ab 1990). Man beachte die viel weiter gehende Verbreitung des Wirts. Die Kuckucksbiene konnte dem Wirt noch nicht aus dem fränkischen Ausbreitungszentrum in das Saale - Elbe-Gebiet folgen. In Thüringen befindet sich der Wirt derzeit in Ausbreitung. Rasterung: TK 25 1/1.

Andrena lagopus LATREILLE 1809

Nachweise aus dem Lahntal: **EMS**: Nassau a. d. Lahn (BUDDEBERG 1895); **LM**: Villmar Lahnufer 1w 29.05.2002, 1w 28.05.2005 *Sinapis arvensis*.

Weitere Nachweise aus Hessen: **DA**: Darmstadt-Eberstadt (DRESSLER 1993), Darmstadt 2m 14.05.2002 (TISCHENDORF unpubl.); **FD**: Fulda (2 FO), Eichenzell (SCHMALZ 2006); **GG**: Geinsheim 1w 10.06.2004 (TISCHENDORF unpubl.); **HP**: Heppenheim (TISCHENDORF 2000), Lampertheim 1m 25.04.2004; **RÜD**: Geisenheim 1m 1w 20.05.2004 (beide FO TISCHENDORF unpubl.)

Verbreitung in Mitteleuropa: *A. lagopus* gehört nach GRÜNWALDT (1979) zum Typus der seltenen atlantomediterranen Arten. Sie kommt in den westlichen Mit-

telmeerländern vor, aber auch auf dem Balkan (Kroatien, Slowenien), in Ostösterreich und Ungarn (Europakarte in WESTRICH & SCHWENNINGER 1997). In Deutschland kommt sie nur in den südlichen Bundesländern vor. In **BW** ist sie aktuell weit verbreitet (WESTRICH & SCHWENNINGER 1997): im Bodenseegebiet, im gesamten Oberrheintal, im Kraichgau und im Neckarbecken etwa bis Rottenburg. In Unterfranken im Maintal etwa von Wertheim bis Schweinfurt (MANDERY 2001). In Rheinland-Pfalz ist sie aktuell im nördlichen Oberrheingraben und am Rhein bis Ingelheim nachgewiesen (SCHMID-EGGER et al. 1995).

Bemerkungen: Der nördlichste Nachweis im Gesamtverbreitungsgebiet aus (der Stadt) Nassau a. d. Lahn (**RP**) in historischer Zeit durch BUDDEBERG (1895), vgl. auch BLÜTHGEN (1920), wurde angezweifelt, weil das Weibchen an *Lamium purpureum* gefangen worden sein soll. WESTRICH & SCHWENNINGER (1997) haben gezeigt, dass *A. lagopus* zur Eigenversorgung mit Nektar ausschließlich Kreuzblütler (*Brassicaceae*)-Blüten besucht und Pollen (oligolektisch) ebenfalls nur an bestimmten *Brassicaceae*-Arten sammelt. Von daher muss der Fund tatsächlich kritisch gesehen werden. Andererseits hat BUDDEBERG seine Tiere auf geradezu moderne Art von den Spezialisten seiner Zeit nachdeterminieren lassen.* Der von Nassau ca. 30 km Luftlinie entfernte, noch weiter nördlich liegende Fundort im Mittleren Lahntal bei Runkel mit Pollen sammelnden Weibchen in zwei verschiedenen Jahren zeigt eindeutig die Bodenständigkeit der Art. Sie ist jedoch sehr selten! Es wurde vergeblich versucht, die Art in anderen Habitaten (Rapsfelder und Ruderalstellen mit *Brassicaceae*) nachzuweisen (andere oligolektische Bienen wie z.B. *Andrena agilissima* und *Osmia brevicornis* wurden dabei gefunden). Die 3 Tiere, die bislang in Osthessen (leg. SCHMALZ) gefunden wurden, waren einzelne abgeflogene Männchen, wobei man nach WESTRICH & SCHWENNINGER (1997: 37) bei *A. lagopus* nur sehr bedingt auf eine Bodenständigkeit schließen darf. Seit 1990 wurden im Rheintal Hessens (leg. TISCHENDORF) bislang nur 2w nachgewiesen (Stand 2005, vgl. obige Fundangaben). Eine Neubesiedlung wie im Maintal von Wertheim bis Schweinfurt (MANDERY 2001) kann also für Hessen in dieser Form (noch) nicht bestätigt werden. Insofern sieht es so aus, dass die Vorkommen bei Runkel eher sehr alte isolierte Vorkommen am nördlichsten Arealrand darstellen. Es ist das **nördlichste Vorkommen des Gesamtverbreitungsgebiets**. Die vermutliche Bestandszunahme in **BW** und die Ausbreitung in Unterfranken ist deshalb interessant, weil neuere Funde deutlich darauf hindeuten, „dass sich A. lagopus derzeitig im östlichen Österreich ausbreitet" und sich die Art bis in den Großraum Wien etabliert hat (ZETTEL et al. 2002). So schreibt GRÜNWALDT (1979) noch: „…A. lagopus ist nördlich der Alpen nur bis zum Rhein vorgedrungen, südlich der Alpen hat sie Ungarn erreicht". Der Ausbreitungstrend könnte dazu führen, dass der Alpenbogen bei Fortdauer

* Bei den Beobachtungen von 1874-1876 wurden „die Bestimmungen zweifelhafter Arten von Dr. Schenk (gemeint SCHEN**CK**) gemacht" (S. 102). Bei der Determination der Genera *Nomada, Bombus, Psithyrus, Andrena und Osmia,* die seinerzeit von Schmiedeknecht neu bearbeitet wurden, wurde BUDDEBERG vom „Verfasser (...) bei der Bestimmung zweifelhafter Arten freundlichst unterstützt" (S. 102). BUDDEBERG erwähnt die damals neuesten Schriften von H. FRIESE „Die Bienen Europas" Apidae europaeae I.Theil Schmarotzerbienen sowie die Untersuchungen von VON HAGENS zur Gattung *Sphecodes*. Von dieser Gattung ließ er „verschiedene Formen" von „Herrn Dr. RUDOW nach SICHEL'schen Originalexemplaren" bestimmen (S. 118).

der warmen Klimabedingungen auch im Norden umschlossen wird. Ähnliche Ausbreitungstendenzen konnten für die (ebenfalls atlantomediterrane) Furchenbiene *Halictus scabiosae* gezeigt werden (Frommer & Flügel 2005: 67).

Andrena nitidiuscula Schenck 1853

Nachweise aus dem Lahntal: **LM**: Weilburg (Schenck 1853; Wolf 1956), Runkel NSG Wehrley 1w 29.07.2004; **MR**: Marburg (Wolf 1956), Weimar (Wolf 1992); **LDK**: Dillenburg-Niederscheld (Wolf 1982), Herborn-Seelbach; **GI**: Gießen (beide FO Frommer 2001), Wettenberg-Gleiberg „Gleiberg" 1w 23.07.2001.

Weitere Nachweise aus Hessen: **DA**: Mühltal, Ortsteil Nieder-Ramstadt 2w 28.07.2002, Alsbach-Hähnlein 1w 20.07.2000 (beide FO Tischendorf unpubl.), **FB**: Büdingen (Jaennicke 1868); **HP**: Hessische Bergstraße mehrfach (Tischendorf mdl.), Bensheim (Tischendorf 2000); **RÜD**: Lorch (Tischendorf & Frommer 2004). Keine Nachweise in Nord- und Osthessen.

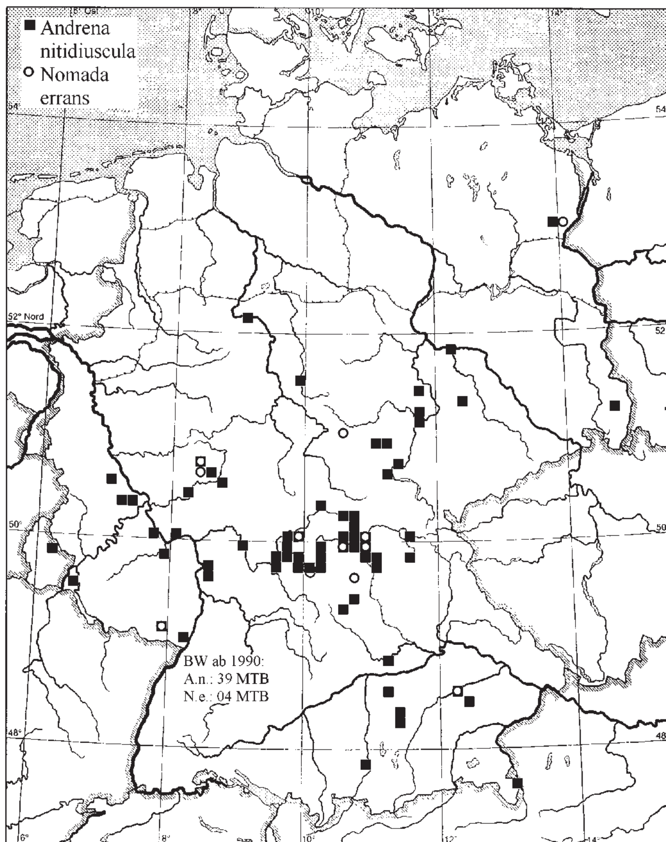


Abbildung 9: Nördliche Arealgrenze der Sandbiene *Andrena nitidiuscula* und ihrer Kuckucksbiene, der Wespenbiene *Nomada errans*, in Deutschland (Nachweise ab 1986). Die Vorkommen von *N. errans* im Dillgebiet sind die nördlichsten im Westen Deutschlands. Rasterung: TK 25 1/1.

Verbreitung in Mitteleuropa: Die Art ist in Mitteleuropa weit verbreitet, bei Riga bis 57° n.Br. (vgl. Karte von WARNCKE in GUSENLEITNER & SCHWARZ 2002) und wird aus allen Wärmegebieten von **BW**, **By** und **RP** gemeldet. Vom Rhein und seinen Nebenflüssen, den Rhein abwärts bis ins Mittelrheingebiet, Nahetal, Moseltal, Ahrtal, Neckartal bis Tübingen (WESTRICH 1990; SCHMID-EGGER et al. 1995; HEMBACH et al. 1998), im Maintal aufwärts bis Bayreuth, Coburg in Oberfranken und das Gebiet Fürth - Erlangen (MANDERY 2001). Auch im Donautal kommt die Art vor. In **Th** aktuell in den Wärmegebieten Ost- und Westthüringens (BURGER & WINTER 2001) sowie aus dem Süden (MANDERY 1999). Auch aus **St** (DORN 1998) und **Br** (DATHE & SAURE 2000) gibt es vereinzelte Nachweise. Keine aktuellen Nachweise aus **NW** (ESSER et al. 2004), aus **Ni** nur 2 aktuelle Nachweise: aus Göttingen (Leinetal) und Rinteln (Wesertal). Die früheren Vorkommen aus den Niederlanden (VEGTER 1971) und dem westlichen Norddeutschland (WAGNER 1938) konnten nicht mehr bestätigt werden (PEETERS et al. 1999; ESSER et al. 2004).

Bemerkungen*:* *A. nitidiuscula* kam schon immer im Lahngebiet vor. Hier scheint sie noch ein geschlossenes Areal zu besitzen und dringt auch in die Täler der Nebenflüsse vor, was auf geringere Wärmeansprüche hindeutet. Nördlich der Mittelgebirge scheint sie aktuell nur noch inselartig vorzukommen. Das Hauptverbreitungsgebiet in Mitteleuropa hat eine nördliche Arealgrenze, die in typischer Weise von SW nach NE verläuft (vgl. auch Bemerkungen zu *Nomada errans* und Abb. 9).

Andrena viridescens VIERECK 1916

Nachweise aus dem Lahntal: **EMS:** Nassau (BUDDEBERG 1895); **LM**: Weilburg (SCHENCK cit. in WOLF 1956; TISCHENDORF 2000), Runkel NSG Wehrley 1w 21.05.2001 *Veronica chamaedris,* **GI:** Umg. Gießen (ALFKEN 1898), Gießen, Buseck (FROMMER 2001), Heuchelheim 2002 leg. ELLIGSEN, **LDK:** Wetzlar (FROMMER 2001).

Weitere Nachweise aus Hessen: **GI:** Laubach (FROMMER 2001); **HP:** Bensheim, Heppenheim (TISCHENDORF 2000); **FB:** Karben (STRAND 1915); **DA:** Eberstadt (DRESSLER 1997); **HU:** Steinau, Schlüchtern (FROMMER & TISCHENDORF in Vorbereitung); **KS:** Trendelburg (KUHLMANN 2000); **FD:** Eichenzell, Fulda (SCHMALZ 2006a)

Verbreitung in Mitteleuropa: Gemäßigtes Europa, von Südfrankreich bis zur Weichselmündung und Belgien bis zum Schwarzen Meer, Türkei und Iran (nach WARNCKE in GUSENLEITNER & SCHWARZ 2002). In Österreich und der Schweiz fast in allen Regionen (SCHWARZ et al. 1996). In Süddeutschland weit verbreitet im gesamten Oberrheingraben, Neckarbecken, Donautal und Bodenseegebiet, Rhein abwärts bis zur Kölner Bucht (WESTRICH 1990; SCHMID-EGGER et al. 1995; ESSER in lit. 2006), an der Unteren Maas bis Südlimburg (Nachweis: PEETERS et al. 1999). Am Main in Unter- und Oberfranken verbreitet, aber auch in Mittelfranken und der Oberpfalz (MANDERY 2001). In **Th** bereits selten (BURGER & WINTER 2001), in **St** sehr selten und in **Br** nur zwei neue Funde an der Oder (FLÜGEL 2001). Aus Südniedersachsen erstmals nachgewiesen (THEUNERT 2003) wie schon an der Diemel / **NW**, **He** (KUHLMANN 2000).

Bemerkungen: Die Sandbiene Andrena viridescens fehlt im Nordwesten Mitteleuropas und hat eine typische von SW nach NE verlaufende nördliche Arealgren-

ze von Südlimburg (Niederlande) über die Kölner Bucht, das Wesertal und weiter bis an die Oder (**Br**), wobei die Nachweise nach NE immer seltener werden (vgl. Abb.13). Das Lahntal liegt also nicht mehr an der nördlichen Arealgrenze. Aufgrund der Spezialisierung auf Pollen der Gattung *Veronica* (WESTRICH 1990) ist die Sandbiene *A. viridescens* gebunden an Magerrasen und Wiesen mit *Veronica chamaedris*.

Anthidium scapulare LATREILLE 1809

Nachweise aus dem Lahntal: **GI**: Gießen (ALFKEN 1898); **LM**: Weilburg (SCHENCK 1861; WOLF 1956).

Weitere Nachweise in Hessen: **RÜD**: Lorch; **F**: Frankfurt; **DA**: Darmstadt; **HP**: Bensheim; **GG**: Mörfelden-Walldorf (alle FO vgl. TISCHENDORF & FROMMER 2004).

Verbreitung in Mitteleuropa: In Mitteleuropa nur in den Wärmegebieten im Süden. In der Schweiz hauptsächlich auf der Alpensüdseite (AMIET et al. 2004), in Österreich in den östlichen und südlichen Bundesländern (SCHWARZ et al. 1996). Im Rheintal und seinen Nebentälern, von Basel bis ins Mosel- und Ahrtal (WESTRICH 1990; SCHMID-EGGER et al. 1995; HEMBACH et al. 1998), im Kraichgau und im Neckarbecken (WESTRICH 1990), im Maintal bis Bayreuth und Nürnberg (MANDERY 2001). Keine Nachweise in den Niederlanden (PEETERS et al. 1990), **NW**, **Ni** und Nordhessen. In **Th**, **Sn** und **Br** (Berlin) nur alte Nachweise (DATHE 2001). Nur noch in **St** aktuell nachgewiesen (DORN & RUHNKE 1999).

Bemerkungen: Aus dem Verbreitungsgebiet ergibt sich, dass die an Korbblütlern (*Asteraceae*) oligolektisch Pollen sammelnde Art hohe Ansprüche an das Klima stellt und nur in den wärmsten Lagen Mitteleuropas nachgewiesen wird. Neuere Nachweise aus dem Lahntal stehen (wie in den östlichen Bundesländern) noch aus. Bezeichnenderweise wurde sie ehemals auch hier nur in den Wärmegebieten des Gießener Beckens und Weilburgs gefunden. Der Rückgang in diesem Bereich wie auch in den östlichen Bundesländern ist auffällig und durch klimatische Begebenheiten kaum erklärbar. Die nördliche Arealgrenze zieht sich im Westen Deutschlands vom Ahrtal, dem Neuwieder Becken und dem Lahntal bis Gießen mit großer Fundlücke (hier nur bis zum Main), im Osten bis ins Saale-Elbe-Gebiet.

Ceratina chalybea CHEVRIER 1872

Nachweise aus dem Lahntal: **EMS**: Nassau a. d. Lahn (BUDDEBERG 1895), Nassau a. d. Lahn Niederberg (unterhalb Hahnenkopf) 1w 2004 gez. aus Rubusstängel (eingebracht 30.10.2003); **LM**: Weilburg (SCHENCK 1877).

Weitere Nachweise aus Hessen: **HP**: Bensheim, Heppenheim (TISCHENDORF 2000); **MTK**: Kelkheim (Taunus) 1w 22.08.2004 (TISCHENDORF unpubl.); **RÜD**: Lorch/Rh. (TISCHENDORF & FROMMER 2004).

Verbreitung in Mitteleuropa: Die mediterrane Keulhornbiene kommt in Südeuropa östlich bis in die Türkei und im südlichen Mitteleuropa vor, in Österreich nur in den südlichen und östlichen Bundesländern, in der Schweiz hauptsächlich im Wallis und an der Alpensüdseite sowie im Rheintal (SCHWARZ et al. 1996). In Deutschland Vorkommen nur aus dem Rheintal und seinen wärmebegünstigten Seitentälern von Basel nördlich bis ins Obere Mittelrheintal bei Niederlahnstein

bekannt: Nahe bis Bad Kreuznach (WESTRICH 1990; SCHMID-EGGER et al. 1995), am Main etwa von Miltenberg bis Würzburg, auch Vorkommen in Mittelfranken (MANDERY 2001).

Bemerkungen: *C. chalybea* hat hohe Wärmeansprüche. Sie nistet im Mark von trockenen Pflanzenstängeln, insbesondere Brombeere (*Rubus fruticosus*), und benötigt reich strukturierte trockenwarme Lebensräume (z.B. aufgelassene Weinberge im Müßigstadium). Sie hat daher ein beschränktes Verbreitungsgebiet. In den 10- bis 20-jährigen Weinbergsbrachen des Oberen Mittelrheintals wird sie regelmäßig beobachtet (TISCHENDORF & FROMMER 2004). Die Vorkommen bei der Stadt Nassau a. d. Lahn (BUDDEBERG 1895) konnten durch Zucht aus Rubusstängeln bestätigt werden (s.o.). Es sind die **nördlichsten aktuellen Vorkommen des Gesamtverbreitungsgebiets**. Während im Hochsommer in den Weinbergsbrachen und Wegrändern des über 15 Jahre brachliegenden Weinberggeländes am Niederberg bei Nassau die weniger Wärme beanspruchende Art *C. cucurbitina* sehr häufig war, wurde *C. chalybea* nicht beobachtet. Sie scheint daher im Lahntal bei Nassau im Vergleich zum Oberen Mittelrheintal bereits sehr selten zu sein. SCHENCK (1877) hat sie erst kurz vor seinem Tod (1878) für Weilburg gemeldet, wo er bereits 32 Jahre gesammelt hatte. Sie kam dort mit Sicherheit sehr selten vor. Schon WOLF (1956) konnte sie in Weilburg nicht mehr bestätigen. Heute gibt es bei Weilburg nach Aufgabe des Weinbaus und der zunehmenden Verbuschung und Bewaldung der nachfolgenden Obstkulturen auch an den „Odersbacher Hängen" keine für *C. chalybea* günstigen Lebensräume mehr. Nur durch Offenhalten der Weinberge (im Müßigstadium bzw. im Stadium leichter Verbuschung) mit Pflege der Weinbergmauern könnte eine günstige Biotopstruktur für diese sehr wärmeliebende Keulhornbiene an der nördlichen Arealgrenze im Unteren Lahntal erhalten werden. Verbreitungskarte in MANDERY (2001: 214).

<u>Ceratina cucurbitina (ROSSI 1792)</u>

Nachweise aus dem Lahntal: **EMS**: Nassau a. d. Lahn (BUDDEBERG 1895), Nassau a. d. Lahn Niederberg (unterhalb Hahnenkopf) 1m 1w 2004 gez. aus Rubusstängel (eingebracht 30.10.2003), 02.08.2004, 16.07.2005 zahlreiche m und w beobachtet; **LM**: Weilburg (SCHENCK 1861; WOLF 1956); Runkel-Steeden Altes Kalkwerk 1w 07.07.2004, 4w 29.07.2004 *Origanum vulgare*, 2m 1w 27.06.2005 *Echium vulgare*, Runkel NSG Wehrley 1m 27.06.2005 *Echium vulgare*.

Weitere Nachweise aus Hessen: **HP**: Bensheim, Heppenheim (TISCHENDORF 1996, 2000), Zwingenberg; **DA**: Seeheim (beide FO DRESSLER 2000); **F**: Frankfurt-Schwanheim (Düne) 2w 06.08.2004 *Cichorium intybus*; **RÜD**: Rüdesheim/Rh. 3m 25.05.2005 *Barbarea vulgaris*, Lorch (TISCHENDORF & FROMMER 2004).

Verbreitung in Mitteleuropa: Nach WESTRICH (1990) in Süd- und Mitteleuropa verbreitet. Die Verbreitung in Österreich und der Schweiz entspricht in etwa der von *C. chalybea*. Im Süden Deutschlands insgesamt etwas weiter verbreitet als *C. chalybea*: im Oberrheingraben und Mittelrhein nordwärts bis Bonn (ESSER in lit. 2006), im Süden ist der Schwerpunkt im Kaiserstuhl und in der Schwarzwald-Vorbergzone (WESTRICH 1990), im nördlichen Oberrheingraben zahlreiche Fundorte, aber auch im Pfälzerwald, an der Nahe, im Saar-Nahe-Bergland, Moseltal und Eifel (Gönnersdorf), Ahrtal (SCHMID-EGGER et al.1995). Im Maintal zahl-

reiche Fundorte etwa bis Bamberg (MANDERY 2001). Keine Nachweise in den nördlichen und östlichen Bundesländern (vgl. DATHE 2001).

Bemerkungen: *C. cucurbitina* hat etwas geringere Wärmeansprüche als *C. chalybea* und wird in Süddeutschland in den Wärmegebieten häufiger angetroffen (WESTRICH 1990). In Rheinland-Pfalz kommt sie sogar bis in die Eifel vor (!). Im Lahntal ist sie aktuell bis Runkel nachgewiesen (s.o.). Dort kommt sie an trockenwarmen Ruderalstellen (Runkel-Steeden) und im Felsbereich des Aussichtstempels des NSG Wehrley vor, wo genügend trockene Brombeerstängel als Nistmaterial vorhanden sind. In den seit über 15 Jahren aufgelassenen Weinbergen von Nassau a. d. Lahn ist sie sehr häufig. Dort profitiert sie von der Verbesserung der Lebensbedingungen durch die beginnende Verbuschung (Müßigstadium) mit dem verstärkten Aufkommen von alten Brombeerranken. SCHMID-EGGER et al. (1995: 78) vermuten eine Ausbreitung nach Norden von Rheinland-Pfalz im Zuge der „großflächigen Auflassung von Weinbergen v. a. im Mittelrhein-, Mosel- und Ahrtal" und bezeichnen *C. cucurbitina* im Mittelrheingebiet als ein „Charaktertier aufgelassener Weinberge mit Gehölzsukzession". Dazu ist anzumerken, dass bei fortschreitender Sukzession im Stadium der Weinbergswüstung und Wiederbewaldung, das im Mittleren Lahntal bei Runkel häufig anzutreffen ist, die günstigen Lebensbedingungen rasch wieder zurückgehen. So konnte an den schon bei *C. chalybea* erwähnten „Odersbacher Lahnhängen" bei Weilburg weder durch Zucht noch durch Sichtfang an den Pollenpflanzen, z.B. Natterkopf (*Echium vulgare*), *C. cucurbitina* aktuell nachgewiesen werden.

<u>Halictus langobardicus BLÜTHGEN 1944</u>

Nachweise aus dem Lahntal: **LM**: Runkel-Steeden Altes Kalkwerk 1w 26.05.2001, 2w 30.07.2002 (1w vid. EBMER), 1w 04.07.2005 *Cirsium vulgare*.

Weitere Nachweise aus Hessen: **DA**: Darmstadt 1m 26.08.2003 (TISCHENDORF unpubl.); **HP**: Zwingenberg (DRESSLER 2000); **MTK**: Kelkheim (Taunus) 1m 22.08.2004 (TISCHENDORF unpubl.); **RÜD**: Lorch (TISCHENDORF & FROMMER 2004).

Verbreitung in Mitteleuropa: Nach EBMER (1988) kommt die Art im zentralen Südeuropa und im warmen Mitteleuropa vor, von Mittelfrankreich bis zur bulgarischen Schwarzmeerküste und vom Maingebiet bis Sizilien. In Österreich nur vom Burgenland und der Steiermark bekannt, in der Schweiz kommt sie verbreitet vor, vor allem in der Südschweiz, aber auch im Jura und in der Nordschweiz (AMIET et al 2001). Aus Deutschland insbesondere vom Rheintal und seinen wärmebegünstigten Nebentälern bekannt: Neckarbecken bis ins Obere Neckartal (WESTRICH 1990), nördlich bis ins Untere Nahetal (SCHMID-EGGER et al. 1995) und ins Moseltal (HEMBACH et al. 1998), Maintal etwa von Lohr (incl. Untere Fränkische Saale) bis Haßfurt (locus typicus, vgl. MANDERY 2001). Aus den östlichen Bundesländern nur aus Thüringen, dort nur sehr selten von „wärmsten Magerrasen" bekannt (BURGER & WINTER 2001). Keine Vorkommen in den Niederlanden, **NW**, **Ni** und Nordhessen.

Bemerkungen: *H. langobardicus* ist, wie schon die Gesamtverbreitung zeigt, offensichtlich eine sehr wärmeliebende Art. In den Weinbergbrachen bei Lorch gehört sie im Hochsommer zur Flugzeit zu den häufigsten Bienen an den Wegsäumen (vgl. TISCHENDORF & FROMMER 2004). In Runkel, vor allem in den heißen

Kalkschotterhalden des ehemaligen Kalkwerks, ist sie viel seltener zu finden. Die Funde bei Runkel sind die **nördlichsten Vorkommen der Art im Westen Deutschlands** (vom 6.° bis 10.° ö.L.) und zeigen deutlich die Besonderheit dieses Fundorts. Die nördliche Arealgrenze könnte in diesem Bereich etwa durch den Verlauf von Mosel und Lahn skizziert werden. Nur die Vorkommen am Kyffhäuser (11° ö.L.) überschreiten den 51. Breitengrad. Zwischen den beiden Fundgebieten liegt eine große Fundlücke aufgrund der dort liegenden Mittelgebirge, in der etwa der Main die nördliche Arealgrenze darstellt (vgl. Abb. 10)

Neunachweise aus dem Rheintal (coll. FROMMER): **MZ**: Ingelheim Rheindamm 2w 27.07.2002 (vid. EBMER); **EMS**: Kaub Roßstein 1m 1w 09.07.- 13.07. 1999 Malaise-Falle leg. M. NIEHUIS.

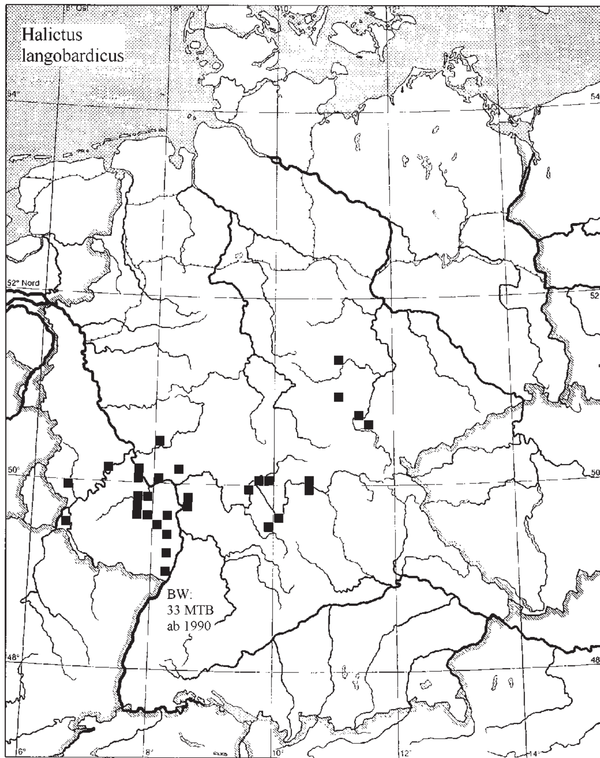


Abbildung 10: Nördliche Arealgrenze der Furchenbiene *Halictus langobardicus* in Deutschland (Nachweise ab 1984). Die wärmeliebende Art hat die Wärmegebiete Thüringens erreicht. Die Nachweise bei Runkel sind die nördlichsten im Westen Deutschlands. Rasterung: TK 25 1/1.

<u>Halictus subauratus (ROSSI 1792)</u>

Nachweise aus dem Lahntal: **GI**: Gießen (FROMMER 2001); **LM**: Runkel (WOLF 1956).

Weitere Nachweise aus Hessen: **FB**: Butzbach, Rockenberg (FROMMER 2001); **FD**: Oberrode (SCHMALZ 2006 b); Südhessen (Nördl. Oberrheingraben) nach TISCHENDORF (2000) weit verbreitet; **RÜD**: Lorch/Rh. (TISCHENDORF & FROMMER 2004).

Verbreitung in Mitteleuropa: Nach EBMER (1988) in der wärmeren Westpaläarktis, von Südengland über das südliche Mitteleuropa bis nach Sibirien, im Süden von Marokko bis Indisch-Kaschmir, im Baltikum nordwärts bis 57° n.Br. (WESTRICH 1990). In Österreich in den warmen Beckenlagen weit verbreitet (EBMER 1988). In der Südschweiz häufig, im Mittelland und Nordschweiz selten (AMIET et al. 2001). In Deutschland insbesondere im gesamten Oberrheingraben, Rhein-Main-Ebene bis zum Oberen Mittelrheintal incl. Unteres Nahetal (TISCHENDORF & FROMMER 2004; SCHMID-EGGER et al. 1995) und Unteres Moseltal (AERTS 1960), Maintal bis Bamberg, aber auch Mittelfranken und Oberpfalz (MANDERY 2001). Im östlichen Deutschland von allen Bundesländern gemeldet (DATHE 2001; DORN & RUHNKE 1999; BURGER & WINTER 2001), keine Nachweise aus den Niederlanden (PEETERS et al. 1999) und **NW** (ESSER et al. 2004).

Bemerkungen: Während *H. subauratus* in den warmen Lagen Österreichs stellenweise sogar häufig vorkommt, „vielfach häufiger als *H. tumulorum*“ (EBMER 1988), ist die Art im Süden Deutschlands schon etwas weniger häufig (WESTRICH et al. 2000) und wird im Westen Deutschlands nach Norden hin immer seltener gefunden. Während die Vorkommen in Österreich weithin noch mit der 8° C-Jahresisotherme korreliert sind, kommt *H. subauratus* im Westen Deutschlands nur in der 9° C-Jahresisotherme (derzeitige Referenzperiode 1961-1990) regelmäßig vor. Die nördlichsten Nachweise im Westen Deutschlands sind vereinzelte Funde: Moseltal (AERTS 1960), Lahntal (WOLF 1956; FROMMER 2001), Oberes Leinetal (THEUNERT 2003). Sie zeigen hier die Arealgrenze an, die auch im weiteren Verlauf auffällig von SW nach NE verläuft (Vorkommen in **St**, **MV** und **Br**), etwa nach der 17 K-Linie, vgl. Abb.1.

<u>Hylaeus duckei (ALFKEN 1904)</u>

Nachweise aus dem Lahntal: **GI**: Wettenberg-Gleiberg „Gleiberg“ 1m 23.07.2001 leg. FROMMER (cit. in TISCHENDORF & FROMMER 2004).

Weitere Nachweise aus Hessen: **RÜD**: Lorch/Rh (TISCHENDORF & FROMMER 2004).

Verbreitung in Mitteleuropa: Südeuropa, teilweise bis Mitteleuropa, östlich bis an die Karpaten und Moldavien (DATHE 1980). In Österreich nur in den wärmebegünstigten Bundesländern Niederösterreich, Burgenland und Kärnten (SCHWARZ et al. 1996), in der Schweiz sehr selten, nur ein aktueller Fund im Wallis (AMIET et al. 1999). In Deutschland vereinzelte Nachweise in der Oberrheinebene, im Kraichgau und am Hochrhein (WESTRICH 1990), im Oberen Mittelrheintal im Bereich Bacharach (SCHMID-EGGER et al. 1995), Niederlahnstein (RISCH & CÖLLN 1991) und Lorch (TISCHENDORF & FROMMER 2004), im Moseltal (HEMBACH et al. 1998). Im Maintal Unterfrankens scheint *H. duckei* einen „besonderen Verbreitungsschwerpunkt zu besitzen“ (MANDERY 2001: 214, mit Verbreitungskarte). Dort zahlreiche Funde etwa von der Mündung der Fränkischen Saale bis Bamberg. Über die Fränkische Saale erreicht die Art das thüringische Grabfeld (MAN-

DERY 1999). Keine Nachweise in den Niederlanden und in den anderen Bundesländern Deutschlands.

Bemerkungen: Der Nachweis vom Gießener Becken ist der **nördlichste Fundort im Gesamtverbreitungsgebiet** und erscheint derzeit ziemlich isoliert. Entlang des Untersuchungsgebiets von Lahnstein bis Gießen konnten keine weiteren Beobachtungen gemacht werden. Der Fundort am Gleiberg bei Gießen zeigt die Bedeutung des wärmebegünstigten Gießener Beckens als Refugium thermophiler Arten.

Hylaeus punctatus (BRULLÉ 1842)

Nachweise aus dem Lahntal: **GI**: Gießen (FROMMER 2001); **LM**: Runkel-Steeden Altes Kalkwerk 1w 22.07.2003.

Weitere Nachweise aus Hessen: **FB**: Nidda (FROMMER 2001), Friedberg-Dorheim Wingert 1w 30.08.1983 (FROMMER & BAUSCHMANN unpubl.); **DA**: Darmstadt; **RÜD**: Lorch (beide FO vgl.TISCHENDORF & FROMMER 2004); **HP**: Heppenheim (TISCHENDORF 2000).

Verbreitung in Mitteleuropa: Mittelmeerländer, vereinzelt in Mitteleuropa (DATHE 1980). In Österreich und der Schweiz weit verbreitet (SCHWARZ et al. 1996; AMIET et al. 2001). In Deutschland im Westen hauptsächlich im Rheintal und seinen wärmebegünstigten Nebentälern. Vom Bodensee über den Hochrhein im gesamten Oberrheingraben (WESTRICH 1990) bis zum Mittelrhein, dem Unteren Nahetal und dem Unteren Ahrtal (SCHMID-EGGER et al. 1995; HEMBACH et al. 1998). Im Maintal Altnachweise nur aus der Umgebung Bamberg. Aktuell von der Mündung der Fränkischen Saale (incl. Unteres Saaletal) bis Bamberg, aber auch in Mittelfranken und der Oberpfalz nachgewiesen (MANDERY 2001). Im Osten Deutschlands Funde aus Jena in **Th**, Berga in **St** (BURGER & RUHNKE 2004), Görlitz in **Sn** (BALDOVSKI 1983) und Berlin (DATHE et al. 1995). Keine Nachweise aus den Niederlanden und den nördlichen Bundesländern Deutschlands (**NW**, **Ni**, **SH**, **MV**).

Bemerkungen: Die Maskenbiene *H. punctatus* hat eine typische nördliche Arealgrenze, wie sie bei einer Reihe von Bienen vorkommt: am Mittelrhein bis ins Ahrtal, im Lahntal, keine Nachweise in **NW**, Nordhessen und Südniedersachsen, aber noch Einzelnachweise in **Th**, **Sn, St** und **Br**. Die Art kommt auch im Siedlungsbereich größerer Städte (in Gärten und Parks) vor (im Norden z.B. Gießen, Jena, Berga, Görlitz, Berlin). In solchen Siedlungsbereichen herrscht ein besonders warmes Mikroklima (KUTTLER 1998; KLAUSNITZER 1982), das mind. 1° C höher ist als in der Umgebung. Auf diese Weise kann die mediterrane Maskenbiene *H. punctatus* durch Synanthropie soweit nördlich noch existieren, während sie im Süden auch in anderen Biotopen vorkommt.

Lasioglossum costulatum (KRIECHBAUMER 1873)

Nachweise aus dem Lahntal: **LM**: Runkel NSG Wehrley 2w 07.07.2004 *Campanula rotundifolia*, Weilburg (WOLF 1956); **GI**: Wettenberg-Gleiberg, Buseck, Gießen (mehrfach) (FROMMER 2001); **EMS**: Nassau (BUDDEBERG 1895); **MR**: Marburg (WOLF 1956, 1992).

Weitere Nachweise aus Hessen: **VB**: Schotten Hoherodskopf 1m 20.07.2003; **FB**: Butzbach, Nidda; **GI**: Reiskirchen (FROMMER 2001); **HR**: Niederbeisheim 1w

24.06.1998 (FLÜGEL unpubl.); **FD**: Umgebung Fulda (mehrfach) (SCHMALZ 2002); **RÜD**: Lorch und zahlreiche Fundorte aus Südhessen in TISCHENDORF & FROMMER (2004).

Verbreitung in Mitteleuropa: Die westpaläarktische Art kommt von Dänemark bis nach Baikalien und von Marokko bis Iran vor. In Österreich verbreitet im Bereich der 8°-Jahresisotherme „immer einzeln und eher selten" in allen Bundesländern außer Vorarlberg und Salzburg (EBMER 1988). In der Schweiz am Jura-Südfuß selten, im Wallis häufig (AMIET et al. 2001). Im Westen Deutschlands insbesondere im Rheintal und seinen Nebentälern (WESTRICH 1990). Im gesamten Oberrheingraben incl. Pfälzerwald nördlich bis zum Oberen Mittelrheintal incl. Unteres Nahetal und Moseltal (SCHMID-EGGER et al. 1995; HEMBACH et al. 1998), Wetterau (FROMMER 2001) und bis ins Fuldatal (SCHMALZ 2002). Im Maintal zahlreiche Nachweise bis Ober- und Mittelfranken, auch in der Oberpfalz (MANDERY 2001) und in Südthüringen (BURGER & WINTER 2001), in **St** sehr selten (DORN & RUHNKE 1999), in **Br** mehrere aktuelle Fundorte (DATHE et al.1995). Keine aktuellen Funde in den Niederlanden, **NW**, **SH** und **MV**. 2003 erstmals für Heeseberg in Südostniedersachsen gemeldet (HELMREICH & THEUNERT 2005).

Bemerkungen: *L. costulatum* sammelt Pollen oligolektisch nur an Glockenblumengewächsen (WESTRICH 1990). Sie kommt im Gegensatz zu anderen hier besprochenen wärmeliebenden Bienenarten nach Norden hin bis zum nördlichen Mittelgebirgsrand noch verbreitet vor! So wird sie in der Wetterau und im Lahntal in allen Magerrasen mit *Campanula* noch an zahlreichen Fundorten nachgewiesen (FROMMER 2001), auch nördlich des Hessischen Landrückens in der Fuldaer Senke wurde sie noch mehrfach nachgewiesen (SCHMALZ 2002, 2006a; BAUSCHMANN & SCHMALZ 2006), ein Einzelfund im Schwalm-Eder-Gebiet (FLÜGEL unpubl.). Die Arealgrenze nach Norden wird etwa durch das Moseltal und das Lahntal vorgegeben, in der weiteren Verlängerung über Nordhessen zum Südosten Niedersachsens und nordöstlich bis Brandenburg. Das atlantisch beeinflusste Gebiet im Nordwesten Mitteleuropas wird offensichtlich gemieden, so dass eine Arealgrenze entsteht, die im nördlichen Deutschland deutlich von SW nach NE verläuft.

Lasioglossum politum (SCHENCK 1853)

Nachweise aus dem Lahntal: **EMS**: Nassau a.d. Lahn (BUDDEBERG 1895), Nassau a.d. Lahn Niederberg (unterhalb Hahnenkopf) 1w 02.08.2004, 1w 16.07.2005; **LM**: Runkel-Steeden Altes Kalkwerk 1w 30.07.2003, 1w 26.05.2004 *Echium vulgare*, 1w 07.07.04, 3w 04.07.2005, 1m 19.08.2005, Runkel NSG Wehrley 1m 11.08.2003 *Daucus carota*, Weilburg (locus typicus) (SCHENCK 1853; WOLF 1956).

Weitere Nachweise aus Hessen: **RÜD**: Rüdesheim/Rh. Rheinufer 2w 25.05.2005, Lorch (TISCHENDORF & FROMMER 2004); **FB**: Butzbach, Rockenberg (FROMMER 2001), Bad Vilbel (ELLIGSEN unpubl.); **HP**: Bensheim (TISCHENDORF 1996); **DA**: Darmstadt (DRESSLER 1993); **GG**: Mörfelden-Walldorf (TISCHENDORF & TREIBER); **F**: Frankfurt (FROMMER unpubl.), weitere unpublizierte Nachweise aus Südhessen (TISCHENDORF mdl.).

Verbreitung in Mitteleuropa: Transpaläarktisch, Nominatunterart von Iberien bis zum Ural, nördlich bis Berlin (EBMER 1988). In Österreich insbesondere in den

wärmebegünstigten östlichen Bundesländern und in den milden Beckenlagen und Zentren der Städte (Klagenfurter Becken, Linzer Becken, Innsbruck) (EBMER 1988) sowie in der Schweiz in tieferen Lagen häufig. In Deutschland vor allem im Süden: im Rheintal und den wärmebegünstigten Seitentäler, vom Bodensee, Hochrhein, dem gesamten Oberrheingraben und dem Neckarbecken (WESTRICH 1990), Rhein abwärts nur bis Lorch im Oberen Mittelrheintal nachgewiesen (TISCHENDORF & FROMMER 2004), auch im Unteren Nahetal (SCHMID-EGGER et al. 1995). Im Maintal von Frankfurt etwa bis Schweinfurt, aber auch in der Oberpfalz (MANDERY 2001). In den östlichen Bundesländern in den wärmebegünstigten Regionen am Kyffhäuser (BURGER & WINTER 2001), Saalegebiet „verbreitet" (DORN & RUHNKE 1999), in DORN (1998) für Halle nachgewiesen (nördlichster aktueller Fundort in Deutschland). Aus Brandenburg keine aktuellen Funde mehr, 1918

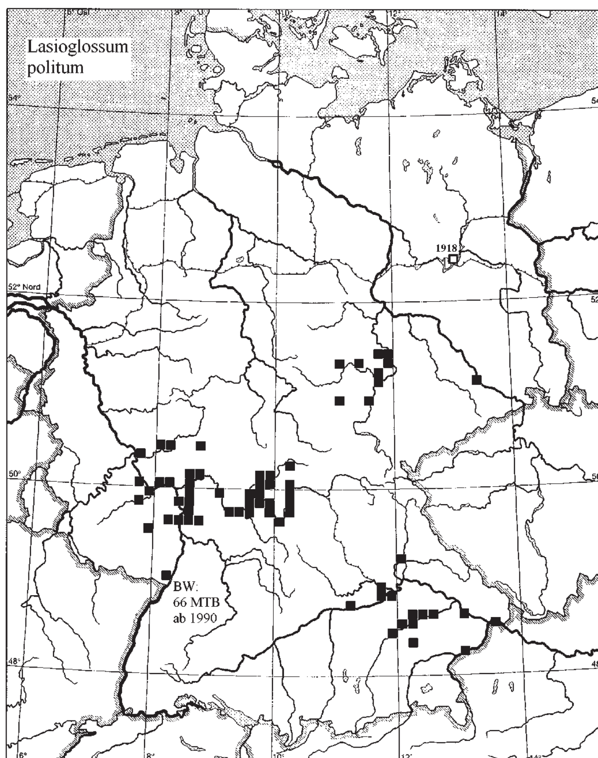


Abbildung 11: Nördliche Arealgrenze der wärmeliebenden sozialen Schmalbiene *Lasioglossum politum* in Deutschland (Nachweise ab 1986). Im Westen Deutschlands hat die Biene ihre nördlichsten Vorkommen im Lahntal und in der nördlichen Wetterau, während sie weiter im Osten viel weiter nach Norden vorgedrungen ist. Die Arealgrenzen sind relativ scharf ausgeprägt. Deutlich erkennt man die durch die Mittelgebirge verursachte Verbreitungslücke im mittleren Teil. Da diese thermophile Bienenart aufgrund ihrer sozialen Lebensweise oft massenhaft auftritt und daher leicht nachgewiesen wird, könnte man mögliche Arealveränderungen in Folge der Klimaerwärmung durch Biomonitoring gut erfassen. Rasterung: TK 25 1/1.

letzter Nachweis bei Potsdam (STOECKHERT 1954). Weder historische noch aktuelle Nachweise aus den Niederlanden, **NW**, **Ni**, **SH** und **MV** (PEETERS et al. 1999; DATHE 2001).

Bemerkungen: EBMER (1988: 666) bemerkt (für Österreich), dass *L. politum* „streng an das Gebiet der 9°- und 8°-Jahresisotherme gebunden" sei und „hier als soziale Art aber oft massenhaft" vorkommt. Durch dieses gehäufte Auftreten in den Wärmegebieten wird der besonders hohe Wärmeanspruch dieser Art leicht verkannt. In Deutschland ist sie nach der derzeit gültigen klimatischen Referenzperiode 1961-1990 eher an die 9°-Jahresisotherme gebunden. Sie erreicht im Oberen Mittelrheintal Lorch und wurde in Lahnstein und im Moseltal nicht nachgewiesen (RISCH & CÖLLN 1991; HEMBACH et al. 1998). Im benachbarten Lahntal kommt sie bei Nassau und bei Runkel vor. Die Vorkommen bei Runkel (in greifbarer Nähe zum locus typicus Weilburg) sind zusammen mit den Vorkommen in der nördlichen Wetterau bei Butzbach die **nördlichsten im Westen Deutschlands** (von 6° bis 10° ö.L.). In Gießen oder Marburg, also nur etwas weiter nördlich im Lahngebiet, ist *L. politum* nie nachgewiesen worden! Die nächsten Nachweise weiter im Osten stammen von den Wärmegebieten am Kyffhäuser und im Saaletal und beschreiben aktuell die Nordgrenze des Areals im Osten Deutschlands (zw. 10° und 14° ö.L.). Es wird also derzeit der 51. Breitengrad im Westen und der 52. Breitengrad im Osten Deutschlands nicht überschritten, so dass die Arealgrenze leicht von SW nach NE verläuft (vgl. Abb.11).

<u>Lasioglossum pygmaeum (SCHENCK 1853)</u>

Nachweise aus dem Lahntal: **LM**: Runkel NSG Wehrley 3w 07.05.2002, Weilburg (SCHENCK 1853); **EMS**: Nassau (BUDDEBERG 1895).

Weitere Nachweise aus Hessen: **RÜD**: Lorch (TISCHENDORF & FROMMER 2004); **WI**: Wiesbaden (SCHENCK 1853:165; vgl. EBMER 1975); **F**: Frankfurt a. M. (JAENNICKE 1868), Frankfurt-Schwanheim 2w 16.04.2004 (TISCHENDORF unpupl.); **FB**: Bad Nauheim (BLÜTHGEN 1920); **KS**: Trendelburg (KUHLMANN 2000); **ERB**: Erbach (MADER & CHALWATZIS 2000); **MTK**: Kelkheim (Taunus) 1w 14.06.2004 (TISCHENDORF unpubl.)

Verbreitung in Mitteleuropa: Die Nominatform von „Iberien bis zum Don, nördlich bis ins südliche Holland" (EBMER 1988: 643). In Österreich vor allem in den Wärmegebieten von Niederösterreich und Burgenland (EBMER 1988), in warmen Lagen der Nord- und Westschweiz selten, im Wallis und Tessin häufig (AMIET et al. 2001). Im Nordwesten bis ins Untere Maastal: im Osten Belgiens und im äußersten Süden der Niederlande (PETIT 1998; PEETERS et al. 1999). Im Westen Deutschlands vor allem im Rheintal und seinen wärmebegünstigten Nebentälern, aber selten gefunden. Im Oberrheingraben selten und im Neckartal bei Tübingen (WESTRICH 1990). Im weiteren Verlauf des Rheins bis in die Kölner Bucht (ESSER in lit.). Unteres Nahetal und Unteres Moseltal (SCHMID-EGGER et al. 1995; HEMBACH et al. 1998). Im Maintal Frankens etwa von Miltenberg bis zur Unteren Fränkischen Saale, in Mittelfranken und Oberpfalz nachgewiesen (MANDERY 2001). Im Norden bis in die wärmebegünstigten Täler der Diemel (KUHLMANN 2000) und der Oberen Leine bei Göttingen (THEUNERT 2003). Östlich in Thüringen sehr selten (1 aktueller FO, BURGER & WINTER 2001) bis ins Saaletal, selten (DORN & RUHNKE 1999). Keine Nachweise aus Brandenburg.

Bemerkungen: Die vermutliche Arealgrenze zieht sich vom Unteren Maastal über das Untere Moseltal, das Obere Mittelrheintal und das Lahntal nordöstlich über die Vorkommen im Diemel- und Oberen Leinetal bis ins Untere Saaletal. Die Art wird überall nur selten gefunden!

Lasioglossum tricinctum (SCHENCK 1874)

Nachweise aus dem Lahntal: **LM**: Weilburg (locus typicus) (SCHENCK 1874; WOLF 1956); **MR**: Weimar-Niederweimar bei Marburg (WOLF 1992).

Weitere Nachweise aus Hessen: keine.

Neunachweis aus dem Oberen Mittelrheintal (coll. FROMMER): **EMS**: Kaub Roßstein 1m 1w 14.07.-01.08.1999 Malaise-Falle leg. M. NIEHUIS (vid. EBMER).

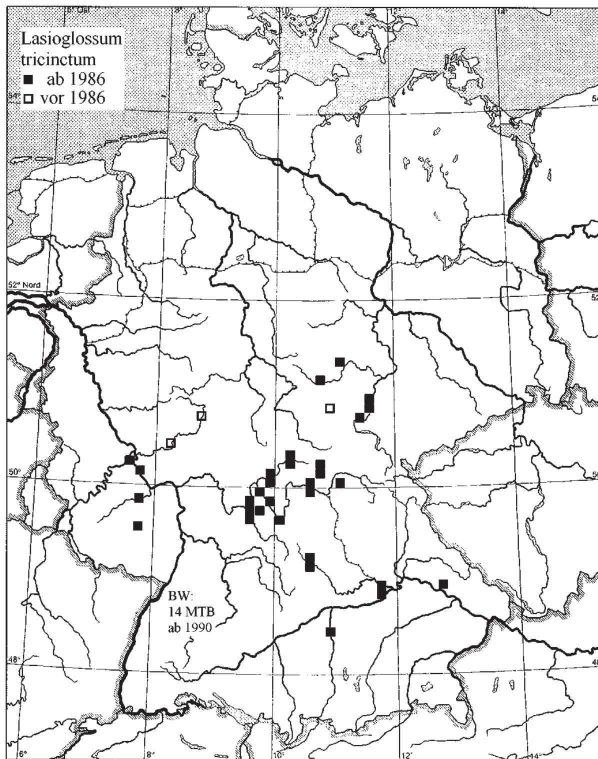


Abbildung 12: Nördliche Arealgrenze der Schmalbiene *Lasioglossum tricinctum* in Deutschland. Man erkennt deutliche Verbreitungsschwerpunkte in Mainfranken und in Thüringen. Neue Nachweise im Lahntal stehen noch aus. Rasterung: TK 25 1/1.

Verbreitung in Mitteleuropa: Nach EBMER (1988) „submediterran, von Iberien bis Syrien, nördlich bis Mitteldeutschland“. In Österreich hauptsächlich aus den wärmebegünstigten östlichen Bundesländern bekannt (Niederösterreich bis Wien so-

wie Burgenland). In der Schweiz verbreitet, aus dem westlichen und zentralen Mittelland, hauptsächlich aber aus dem Wallis und dem Tessin bekannt (AMIET et al. 2001). In Deutschland nur vereinzelt in den bekannten Wärmegebieten nachgewiesen. Aus dem südlichen Oberrheingraben und dem Neckartal wenige Fundorte (WESTRICH 1990). Einzelne Fundorte im nördlichen Oberrheingraben, im Unteren Nahetal und im Oberen Mittelrheintal bei Kaub (s.o.) und bis Lahnstein (SCHMID-EGGER et al. 1995). Im Maintal vereinzelt von der Unteren Fränkischen Saale bis Haßfurt, aber auch in Oberfranken (Bayreuth) (MANDERY 2001). In den östlichen Bundesländern in Thüringen nur in den „wärmsten Gebieten auf Magerrasen oder Weinbauhängen“ nachgewiesen und sehr selten, 4 aktuelle Fundorte (BURGER & WINTER 2001), im Saaletal auch noch weiter nördlich selten (DORN & RUHNKE 1999). Keine Nachweise aus den Niederlanden, **NW**, **Ni**, **SH**, **MV** und **Br (**Abb. 12).

Bemerkungen: Die Art erreicht im Rheintal etwa die Lahnmündung und kommt im Lahntal bis Marburg vor (neue Nachweise stehen allerdings noch aus). Die Fundorte im Nahetal und im Oberen Mittelrheintal sind felsenreiche xerotherme Hänge (z.B. Schieferschutthalden), ähnliche Fundorte sind auch aus dem Maintal bekannt. Solche felsigen Südhänge gibt es auch im Lahntal. Die **Nordgrenze der Verbreitung** in Mitteleuropa verläuft **im Westen Deutschlands** (etwa 7°- 9° ö.L.) entlang des Lahntals und überschreitet auch im Osten in den Wärmegebieten in Westthüringen und im Saaletal kaum 51° n.Br.

<u>Megachile lagopoda (LINNAEUS 1758)</u>

Nachweise aus dem Lahntal: **LM**: Runkel-Steeden Altes Kalkwerk 2w 30.07. 2002 (1w vid. WESTRICH) 1w 07.07.2004 (beob.) *Cirsium,* Weilburg (SCHENCK 1861; WOLF 1956); **EMS**: Nassau a. d. Lahn (BUDDEBERG 1895); **LDK**: Dilltal (WOLF 1956, 1994); **GI**: Gießen (ALFKEN 1898); **MR**: Weimar-Niederweimar bei Marburg (WOLF 1992), Marburg (WOLF 1956).

Weitere Nachweise aus Hessen: **F**: Frankfurt a. M. (JAENNICKE 1868); **FB**: Karben (STRAND 1915); **DA**: Umg. Darmstadt (PATTRI 1936); **RÜD**: Lorch (TISCHENDORF & FROMMER 2004); **KS**: Liebenau-Zwergen 4w 2m 20.07.1937, 2w 23.07.1937 leg. WENDLAND (coll. MWNH).

Verbreitung in Mitteleuropa: Kommt in Süd- und Mitteleuropa vor, im Norden bis Schweden und Finnland (WESTRICH 1990), Nordafrika im Osten bis Japan (AMIET et al. 2004). In Österreich weit verbreitet, aber rückgängig (SCHWARZ et al. 1996). In der Schweiz früher häufiger, aktuell nur sieben Fundorte seit 1970, insbes. aus dem Wallis und dem Tessin (AMIET et al. 2004). In Deutschland früher weit verbreitet, heute nur noch selten. Letzter Nachweis in **BW** 1938, aus dem Oberen Mittelrheintal bei Lorch (TISCHENDORF & FROMMER 2004), 1 FO im Unteren Nahetal (SCHMID-EGGER et al. 1995) und 1 FO im Moseltal (HEMBACH et al. 1998). Im Maintal früher häufig in Ober-, Mittel- und Unterfranken und der Oberpfalz, keine aktuellen Nachweise aus Oberpfalz und Oberfranken, ein Nachweis aus Mittelfranken und wenige aus Unterfranken: von der Unteren Fränkischen Saale bis Würzburg (MANDERY 2001). Auch in den östlichen Bundesländern nur verstreute Nachweise (DATHE & SAURE 2000; DORN & RUHNKE 1999; BURGER 2005 b), nur am Kyffhäuser/Thüringen häufiger (BURGER & WINTER 2001). In den Niederlanden und **SH** nicht nachgewiesen.

Bemerkungen: Der Nachweis bei Runkel ist das zweite aktuelle Vorkommen in Hessen. Während *M. lagopoa* bei den Untersuchungen an den xerothermen Rheinhängen bei Lorch im Sommer häufig insbes. an *Centaurea* zu beobachten war (TISCHENDORF & FROMMER 2004), ist die Art bei Runkel sehr selten. Es sind die einzigen aktuellen Vorkommen an der Lahn. Die Art ist zumindest im Westen Deutschlands überall stark rückgängig und selten geworden. Durch die Altfunde in Nordhessen und einen Neunachweis bei Heeseberg im äußersten Südosten Niedersachsens (HELMREICH & THEUNERT 2005) wird die nördliche Arealgrenze deutlich. Sie verläuft im Westen Deutschlands über das Mosel- und Lahntal über Nordhessen, Südostniedersachsen und das Saale-Elbe-Gebiet bis Brandenburg und zeigt somit einen Verlauf von SW nach NE, der sich sogar bis Südfinnland verlängert (WESTRICH 1990). Die atlantisch beeinflussten Tiefländer der Niederlande, **NW**, **Ni** und **SH** werden trotz einzelner historischer Nachweise (THEUNERT 2003; SMISSEN 2001) aktuell nicht besiedelt.

Megachile pilidens ALFKEN 1924

Nachweise aus dem Lahntal: **LM**: Runkel-Steeden Altes Kalkwerk 1w 30.07.2002, 1w 26.06.2002, 1m 1w 07.07.2004 alle *Lotus corniculatus*, 1w 04.07.2005 *Ononis*; **GI**: Gießen; **MR**: Fronhausen (beide FO FROMMER 2001), Marburg (WOLF 1956), Weimar-Niederweimar (bei Marburg) (WOLF 1992).

Weitere Nachweise aus Hessen: **DA**: Umgebung Darmstadt (DRESSLER 1993; HAUSER 1995); **HP**: Bensheim (TISCHENDORF 1996, 2000), Michelstadt (MADER & CHALWATZIS 2000); **FB**: Butzbach, Rockenberg, Nidda (FROMMER 2001), Bad Vilbel (1999 ELLIGSEN unpubl.); **FD**: Fulda (2 FO), Oberrode (SCHMALZ 2006 b), Großenlüder (BAUSCHMANN & SCHMALZ 2006); **KS**: Lendorf (2000 FLÜGEL unpubl.); **RÜD**: Lorch (TISCHENDORF & FROMMER 2004); **HU**: Schlüchtern (2002, FROMMER & TISCHENDORF in Vorber.)

Verbreitung in Mitteleuropa: Süd-, Mittel- und Osteuropa und Nordafrika (AMIET et al. 2001). In Österreich besonders aus den wärmebegünstigten Bundesländern Niederösterreich und Burgenland (SCHWARZ et al. 1996), in der Schweiz vor allem im Wallis häufig, sonst selten. In Deutschland weit verbreitet, vor allem im Rheintal und seinen wärmebegünstigten Nebentälern, Neckarbecken bis Tübingen (WESTRICH 1990), Rhein abwärts bis zum Oberen Mittelrheintal incl. Unteres Nahetal, Pfälzer Wald, Saar-Nahe-Bergland und Moseltal (SCHMID-EGGER et al. 1995; HEMBACH et al. 1998). Neuerdings auch ein Neufund in der Kölner Bucht (CÖLLN et al. 2005). Im Maintal mit dem Unteren Taubertal und dem Tal der Fränkischen Saale bis Bamberg und Bayreuth, auch in der Oberpfalz (MANDERY 2001). In den östlichen Bundesländern weit verbreitet bis Brandenburg (BURGER & WINTER 2001; DORN & RUHNKE 1999; DATHE & SAURE 2000; BURGER 2005).

Bemerkungen: Im Westen Deutschlands (6° - 9° ö.L.) ist die Arealgrenze von *M. pilidens* die Kölner Bucht und das Lahntal. Im Lahntal ist sie weit verbreitet. Im Gegensatz zu den meisten hier besprochenen Arten ist sie aktuell auch aus dem Fuldaer Becken und dem Schwalm-Eder-Gebiet in Nordhessen bekannt sowie aus dem Südosten Niedersachsens bis zur Elbe (THEUNERT 2003), so dass die nördliche Arealgrenze bis Brandenburg mehr oder wenig durchgängig und deutlich erscheint und etwa in der Verlängerung der allgemeinen Fließrichtung von Mosel und Lahn in typischer Weise von SW nach NE bis nach Brandenburg ver-

läuft, wobei die atlantisch beeinflusste Tieflandzone (Niederlande, **SH**, **MV**) unbesiedelt bleibt.

Nomada atroscutellaris STRAND 1921

Nachweise aus dem Lahntal: **LM**: Weilburg (WOLF 1959); **GI**: Gießen Klingelbachtal 1w 01.06.2002 an Nestern von *A. viridescens*.

Weitere Nachweise aus Hessen: **HP**: Bensheim, Heppenheim (TISCHENDORF 2000); **F**: Frankfurt 2 FO (HALLMEN & WOLF 1993; TISCHENDORF 2000); **FB**: Karben (STRAND 1915); **HU**: Steinau NSG Weinberg 1w 11.05.2002 (FROMMER & TISCHENDORF in Vorbereitung); **DA**: Darmstadt-Eberstadt (DRESSLER 1997).

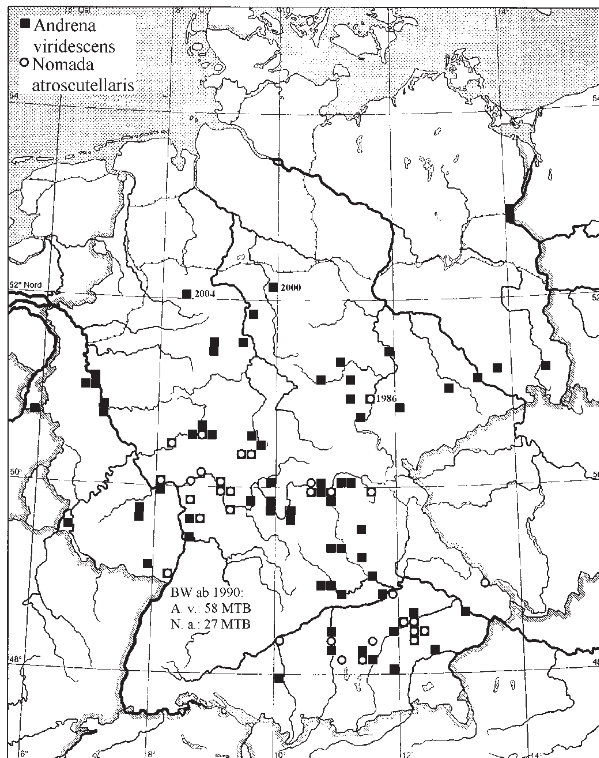


Abbildung 13: Nördliche Arealgrenze der Sandbiene *Andrena viridescens* und ihrer Kuckucksbiene, der Wespenbiene *Nomada atroscutellaris,* in Deutschland und den Niederlanden (Nachweise ab 1986). Der Futterparasit hat eine deutlich geringere Verbreitung. Der Erstnachweis für *N. atroscutellaris* in Thüringen gelang erst 1986. Rasterung: TK 25 1/1.

Verbreitung in Mitteleuropa : Süd-, Südost- und Mitteleuropa (WESTRICH 1990). In Österreich und in der Schweiz fast in allen Regionen nachgewiesen. In Deutschland hauptsächlich im Süden. In Baden-Württemberg zerstreut, hat im Rheintal keinen Verbreitungsschwerpunkt (WESTRICH 1990), in Rheinland-Pfalz

nur ein aktueller Nachweis (SCHMID-EGGER et al. 1995). Im Maintal von Unter- und Oberfranken nachgewiesen, auch aus der Oberpfalz, aber nur wenige Fundorte (MANDERY 2001), aus Thüringen nur ein aktueller Nachweis (BURGER & WINTER 2001) und in Sachsen-Anhalt nur alte Nachweise (RAPP 1945). Keine Nachweise aus dem Unteren Maastal (Niederlande) und den anderen Bundesländern.

Bemerkungen: Der einzige Wirt, die Sandbiene *Andrena viridescens*, ist viel weiter in Deutschland verbreitet und kommt bis Brandenburg vor. Die nördliche Verbreitungsgrenze von *N. atroscutellaris* im Westen Deutschlands (mit den **nördlichsten Vorkommen** zwischen 6° und 11° ö.L.) ist das Lahntal. Sie zieht sich vom Lahntal (Gießen) bis ins Saaletal (Jena) mit einer Nachweislücke in den Mittelgebirgen. Die Kuckucksbiene konnte also dem Wirt bei weitem nicht bis an seine Arealgrenze folgen (vgl. Abb. 13).

Nomada errans LEPELETIER 1841

Nachweise aus dem Lahntal: **LDK**: Ehringshausen, Herborn (Dillgebiet) (FROMMER 2001); **MR**: Weimar-Niederweimar bei Marburg (WOLF 1992).

Weitere Nachweise in Hessen: **HU**: Bad Orb/ Spessart (BLÜTHGEN 1919; STOECKHERT 1933).

Verbreitung in Mitteleuropa: In Deutschland nur nachgewiesen im Verbreitungsgebiet des Wirts *Andrena nitidiuscula*. In **BW** im westlichen Bodenseegebiet (WESTRICH 1990), in Franken am Main bei Haßfurt und Bamberg sowie bei Erlangen (MANDERY 2001), im Pfälzer Wald (SCHMID-EGGER 1995) und in Brandenburg bei Angermünde (DATHE & SAURE 2000) gibt es vereinzelte aktuelle Nachweise. Aus den Niederlanden (PEETERS et al.1999) und den Bundesländern **St** und **Sn** nur vereinzelte alte Nachweise bekannt (BURGER 2005 b; DATHE 2001). In Thüringen jüngst wieder nachgewiesen (BURGER & REUM 2004).

Bemerkungen: Obwohl die Hauptwirtsart *Andrena nitidiuscula* noch regelmäßig gefunden wird, wird die Kuckucksbiene *N. errans* im gesamten Mitteleuropa nur sehr selten nachgewiesen. Die aktuellen Nachweise aus den Seitentälern der Dill sind die **nördlichsten Funde aus dem Westen Deutschlands** (zw. 6° und 10° ö.L.). Sie zeigen, dass der Wirt im Lahn-Dillgebiet noch ein relativ geschlossenes Areal besitzt und die Kuckucksbiene *N. errans* ihrem Wirt offenbar nicht weiter nach Norden folgen konnte (keine Nachweise von *N. errans* aus **Ni,** vgl. Abb. 9)

Nomada melathoracica IMHOFF 1834

Nachweis aus dem Lahntal: **LM**: Beselich-Niedertiefenbach 3w 21.05.2001 an Nestern von *Andrena agilissima* (cit. in FROMMER 2001).

Weitere Nachweise aus Hessen: **GG**: Geinsheim 1w 24.05.2004 (TISCHENDORF unpubl.)

Verbreitung in Mitteleuropa: Nur selten einzelne Nachweise im Verbreitungsgebiet des Wirts *Andrena agilissima*. In **BW** wurde *N. melathoracica* in den Verbreitungsschwerpunkten des Wirts (westliches Bodenseegebiet, Kaiserstuhl, Kraichgau) früher vereinzelt nachgewiesen und galt Ende der 80er-Jahre des 20. Jhs. als verschollen (WESTRICH 1990). Seither wieder nachgewiesen (WESTRICH et al. 2000). In Unterfranken zwischen Miltenberg und Würzburg drei aktu-

elle Nachweise (MANDERY 2001). In **RP** wurde *N. melathoracica* aktuell vergleichsweise „häufig“ (4 FO) im nördlichen Oberrheingraben nachgewiesen, Einzelfunde an der Nahe (SCHMID-EGGER et al. 1995) und im Mittelrheintal bei Boppard (GEISSEN 2002) sowie im Mosel- und Ahrtal (HEMBACH et al. 1998). Keine Nachweise aus den östlichen Bundesländern (**Th**, **St** und **Sn**) (DATHE 2001).

Bemerkungen: Die Vorkommen im Limburger Becken gehören zu **den nördlichsten im mitteleuropäischen Verbreitungsgebiet** und unterstreichen die Bedeutung dieser Wärmeinsel sowie die Besonderheit des dortigen Vorkommens des Wirts an der nördlichen Arealgrenze (vgl. Abb. 8). BLÜTHGEN (1943) publizierte einen Fund bei Warburg (Westfalen), möglicherweise ein Hinweis auf frühere noch weiter nördliche Vorkommen des Wirts *A. agilissima* im wärmebegünstigten Diemeltal? Im Osten Deutschlands bislang keine Nachweise im Gegensatz zum Wirt.

Panurgus dentipes LATREILLE 1811

Nachweise aus dem Lahntal: **EMS**: Nassau a. d. Lahn (BUDDEBERG 1895), Nassau a. d. Lahn Niederberg (unterhalb Hahnenkopf) 2m 2w 16.07.2005; **LM**: Runkel-Steeden 1m 30.07.2001 (cit. in FROMMER 2001), 2w 22.07.2003, 1m 1w 19.08.2005 alle *Cichorium intybus*, Weilburg (SCHENCK 1866; WOLF 1956); **LDK**: Dillenburg (Dilltal) (Hegtalskopf, Hangelberg, Ohelle) (WOLF 1956, 1971, 1974, 1982, 1994).

Weitere Nachweise aus Hessen: **RÜD**: Lorch (TISCHENDORF & FROMMER 2004); **HP**: „Bergstraße“ (ohne nähere Angabe) (FRIESE 1926).

Verbreitung in Mitteleuropa: Nur Iberische Halbinsel, Frankreich, Schweiz, Belgien und Deutschland. Verbreitungskarte in WOLF (1994) (und aus WOLF 1994 in SCHMID-EGGER et al. 1995). In Deutschland fast ausschließlich im Rheintal und seinen Nebentälern ohne Main an wenigen wärmebegünstigten Stellen (WESTRICH 1990). Im südlichen Oberrheingraben vor allem aus dem Kaiserstuhl und der angrenzenden Vorbergzone, das östlichste (!) Vorkommen liegt im Neckartal am Spitzberg bei Tübingen (WESTRICH 1990), im weiteren Verlauf des Rheintals nur einzelne Fundorte im nördlichen Oberrheingraben, im Unteren Nahetal, am Oberen Mittelrhein (Lorch und Niederlahnstein), im Ahrtal, nordwärts historisch (AERTS 1949) und aktuell (ESSER in lit. 2006) bis in die Kölner Bucht.

Bemerkungen: *P. dentipes* ist eine Art, deren Verbreitungsgebiet auf Südwest- und Westeuropa beschränkt ist und in Deutschland nur im Rheineinzugsgebiet vorkommt (keine Vorkommen in Mainfranken). Die nordöstlichsten Vorkommen dieser Zottelbiene aus den 50er-Jahren des 20. Jhs. im Dilltal bei Herborn sind durch Zuwachsen des Hangelbergs und Hegtalskopfs und Wegsprengen der berühmten Felsnase der Ohelle (WOLF 1994) wahrscheinlich erloschen (vgl. FROMMER 2001). Die Vorkommen bei Runkel stellen **aktuell den nordöstlichsten Punkt der Gesamtverbreitung** dar. Das beschränkte Vorkommen im westlichen Europa deutet auf eine Artdifferenzierung in den Iberischen Glazialrückzugsgebieten hin mit postglazialer Arealexpansion in Westeuropa: über das Rhônetal bis ins Untere Maastal in Belgien, bis ins Wallis und bis ins Rheintal und seinen Nebentälern ohne Main (vgl. auch DE LATTIN 1967: 324).

7.2 „Wespen“

Agenioideus nubecula (COSTA 1874)

Nachweise aus dem Lahntal: **LM**: Runkel, Felsen unterhalb Burg Schadeck 1w 08.09.1998 aus Barberfalle leg. MALTEN (cit. in TISCHENDORF 2000), Weilburg (SCHENCK cit. in BLÜTHGEN 1944).

Weitere Nachweise aus Hessen: **HP**: Heppenheim (TISCHENDORF 2000); **RÜD**: Lorch (TISCHENDORF & FROMMER 2004).

Verbreitung in Mitteleuropa: Mittel- und Südeuropa bis Zentralasien (WOLF 1999), in der Schweiz besonders im Wallis (WOLF 1972). In Deutschland aktuell insbesondere in den Wärmegebieten des nördlichen Oberrheingrabens und im Mittelrheintal bis ins Ahrtal, an der Donau und im Altmühltal (SCHMID-EGGER et al. 1995), am Main in Unterfranken etwa von der Fränkischen Saale bis nach Haßfurt und in der Oberpfalz (MANDERY 2001) sowie in den Wärmegebieten des Thüringer Beckens (BURGER & CREUTZBURG 2004) nachgewiesen.

Bemerkungen: Nach OEHLKE & WOLF (1987: 362) kommt die Art im Hochsommer „auf xerothermen Felswänden, Weinbergsmauern u.ä., weniger in Löß- oder Lehmwänden“ vor. Bei den Untersuchungen bei Lorch wurde sie häufig an den Trockenmauern beobachtet (TISCHENDORF & FROMMER 2004). Im Lahntal ist sie durch den Rückgang des Weinbaus wohl sehr selten und an die oft unzugänglichen Felspartien gebunden. Die nördliche Arealgrenze in Deutschland verläuft sanft von SW nach NE vom Mittelrheintal über das Lahntal bis in die Wärmegebiete Thüringens mit einer dazwischen liegenden Fundlücke, wo etwa der Main die Arealgrenze bildet, vgl. Verbreitungskarte in MANDERY (2001: 209) und WOLF (1999: 167).

Chrysis analis SPINOLA 1808

Nachweise aus dem Lahntal: **LM**: Weilburg (SCHENCK 1856); **LDK**: Ehringshausen-Niederlemp NSG Wacholderheiden 1w 22.07.2001 (cit. in TISCHENDORF & FROMMER 2004).

Weitere Nachweise aus Hessen: **RÜD**: Lorch (TISCHENDORF & FROMMER 2004); **HU**: Steinau a.d. Str. NSG Weinberg 1w 27.06.2002 (vid. KUNZ, cit. in TISCHENDORF & FROMMER 2004); **FD**: Kalbach (SCHMALZ 2005).

Verbreitung in Mitteleuropa: Warmes Mittel- und Südeuropa, Nordafrika, Palästina, Asien, Polen (KUNZ 1994). In der Schweiz vor allem im Südwesten, den Jura entlang bis Schaffhausen im Wallis und der Südschweiz (LINSENMAIER 1997). In Deutschland in den bekannten Wärmegebieten verbreitet: in der südlichen Oberrheinebene und im Neckartal vereinzelte Funde (KUNZ 1994), in der nördlichen Oberrheinebene und im Saar-Nahe-Gebiet (SCHMID-EGGER et al. 1995) sowie im Oberen Mittelrheintal (s.o.), am Main von Aschaffenburg bis Bamberg und Coburg, auch in Mittelfranken (MANDERY 2001) sowie in den Wärmegebieten von **Th** (BURGER 2003), **St**, **Br** und **Sn** (NIEHUIS 2001). Im atlantisch geprägten Nordwesten Deutschlands nicht nachgewiesen (**NW**, **Ni**, **SH**, **MV**).

Bemerkungen: In der Zeit nach dem Erscheinen der Goldwespe *Chrysis analis* in den Kalkschotterhalden bei Runkel-Steeden (ab Ende Juni) fliegen dort auch die *Anthidium*-Arten *A. oblongatum* und *A. punctatum*, so dass auch durch diese Beobachtung *A. punctatum* als Wirt gestützt wird (vgl. TISCHENDORF & FROMMER

2004). Nach den bisher bekannten Funden verläuft die nördliche Verbreitungsgrenze vom Mittelrheintal über das Lahntal, das Obere Fuldatal bis in das Thüringer Becken, das Saale-Elbe-Gebiet und weiter bis nach Brandenburg in einem typischen SW - NE-gerichteten Verlauf.

Chrysis indigotea DUFOUR & PERRIS 1840

Nachweis aus dem Lahntal: **LM**: Runkel NSG Wehrley 1w 26.06.2003 *Chaerophyllum bulbosum* (cit. in TISCHENDORF & FROMMER 2004).

Weitere Nachweise aus Hessen: **F**: Frankfurt a. M.; **GG**: Groß-Gerau; **DA**: Pfungstadt (alle FO vgl. TISCHENDORF & FROMMER 2004), Darmstadt (HAUSER 1995; TISCHENDORF 2002); **RÜD**: Lorch (TISCHENDORF & FROMMER 2004).

Verbreitung in Mitteleuropa: Mittel- und Südeuropa, Vorderasien und Nordafrika (LINSENMAIER 1997). In der Schweiz in warmen Lagen verbreitet (LINSENMAIER 1997). In Deutschland wird die Art selten nachgewiesen: im südlichen Oberrheingraben vom Kaiserstuhl, der Umgebung von Karlsruhe (KUNZ 1994), im Bienwald (BRECHTEL 1986), im nördlichen Oberrheingraben (s.o.) und im Oberen Mittelrheintal (s.o., SORG & WOLF 1991; NIEHUIS 2001b). Auch aus Sachsen und Brandenburg gemeldet (NIEHUIS 2001a), aber nicht aus dem atlantisch geprägten Nordwesten (**NW**, **NI**, **SW**).

Bemerkungen: Die Vorkommen im Lahntal bei Runkel sind die **nördlichsten im Westen Deutschlands** (etwa von 7° bis 11° ö.L.). Das Verbreitungsmuster scheint anders als bei den vielen hier besprochenen thermophilen Aculeaten zu sein, da die Art zumindest aktuell nicht aus Mainfranken (MANDERY 2001) und nicht aus Thüringen (BURGER 2003) gemeldet wird, wohl aber aus Sachsen und Brandenburg (NIEHUIS 2001a).

Microdynerus nugdunensis (SAUSSURE 1856)

Nachweise aus dem Lahntal: **LDK**: Wetzlar, Gelände des Naturschutzzentrums 1w 29.07.2001 an Holzbohrungen (cit. in TISCHENDORF & FROMMER 2004).

Weitere Nachweise aus Hessen: **FD**: Müs, Kalbach (SCHMALZ 2006a); **HU**: Steinau a. d. Str. (FROMMER & TISCHENDORF in Vorber.), Biebergemünd (PETERS 1973); **ERB**: Erbach (MADER & CHALWATZIS 2000); **HP**: Bensheim (TISCHENDORF 1996, 2000); **DA**: Umg. Darmstadt (DRESSLER 2000); **RÜD**: Lorch a. Rh. (TISCHENDORF & FROMMER 2004).

Verbreitung in Mitteleuropa: Nach GUSENLEITNER (1997: 791) „Südeuropa nördlich bis Mitteldeutschland und Niederlande, Balkan, Türkei“, nach BLÜTHGEN (1961: 97) auch in Frankreich und Belgien, ostwärts die Donauländer entlang bis zur Krim, aber nicht auf der Iberischen Halbinsel und in Nordafrika nachgewiesen. SCHMIDT & SCHMID-EGGER (1991: 521) bezeichnen sie als pontomediterran. In Deutschland vor allem im Rheintal, vom Oberrheingraben bis ins Obere Mittelrheintal (s.o., SCHMID-EGGER et al. 1995). Im Maintal in Unterfranken mehrere aktuelle Fundorte, auch von der Oberpfalz (MANDERY 2001), aber auch von der Donau und im Bayerischen Alpenvorland nachgewiesen (BLÜTHGEN 1961). Nördlichster (Alt)nachweis von der Mittleren Sieg (coll. BLÜTHGEN). Neuerdings Erstnachweis in Thüringen (BURGER 2005 a).

Bemerkungen: Nach BLÜTHGEN (1961: 97) „überschreitet sie den Thüringer Wald nach Norden nicht und fehlt sie im mittleren Bereich sowie im ganzen Norden“.

Die neueren Funde weisen aber auf eine aktuelle nördliche Arealgrenze hin, die von der Unteren Maas über das Obere Mittelrheintal, das Lahntal, das Obere Fuldatal bis ins Thüringer Becken verläuft. Der Fund aus Wetzlar aus einem Stadt(rand)-Gebiet sowie die Funde von TISCHENDORF bei Bensheim erfolgten an Holztrapnestern. Auf diese Weise könnte die Nachweishäufigkeit erhöht und die Kenntnis von der (nördlichen) Arealgrenze erweitert werden.

Passaloecus vandeli RIBAUT 1952

Nachweis aus dem Lahntal: **LM**: Runkel NSG Wehrley 1m gezogen aus Holztrapnest 2001/2002 eingebracht 04.04.2003 (cit. in TISCHENDORF & FROMMER 2004).

Weitere Nachweise aus Hessen: **RÜD**: Lorch (TISCHENDORF & FROMMER 2004); **F**: Frankfurt a. M. (PETERS 1973); **HP**: Viernheim (TISCHENDORF & FROMMER 2004).

Verbreitung in Mitteleuropa: Die erst 1952 beschriebene Art ist in Frankreich, der Schweiz, Niederösterreich und Wien sowie in Istrien nachgewiesen worden

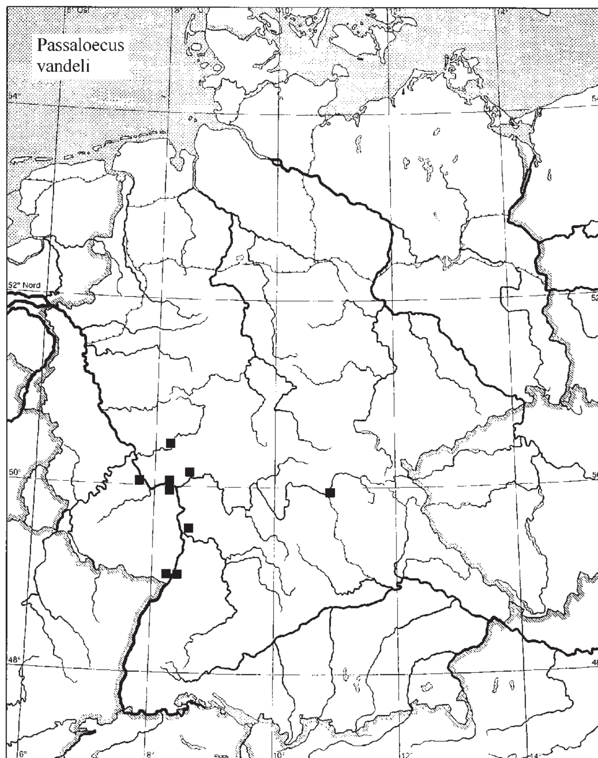


Abbildung. 14: Verbreitung der winzigen xylobionten Grabwespe *Passaloecus vandeli* in Deutschland. Die Verbreitung ist auf das Rheineinzugsgebiet beschränkt. Das Vorkommen bei Runkel an der Lahn ist das nördlichste des bisher bekannten Gesamtverbreitungsgebiets. Rasterung: TK 25 1/1.

(BLÖSCH 2000). Fundorte in Deutschland neben den oben angegebenen liegen sämtlich im Rheineinzugsgebiet: Bienwald (BRECHTEL 1986), Karlsruhe (SCHMIDT 1984), Mainzer Sand (SCHMIDT 1970) und im Maintal bei Bamberg (MANDERY 2001).

Bemerkungen: Das Vorkommen in Runkel im Lahntal ist das **nördlichste des bisher bekannten Gesamtverbreitungsgebiets** (Abb. 14). Viele der bisherigen Niststellen waren Käferfraßgänge in rindenfreiem Eichentotholz (BLÖSCH 2000; TISCHENDORF & FROMMER 2004). Die Funde von Runkel und Frankfurt a. M. wurden aus Holztrapnestern gezogen. Das Auslegen von Trapnestern in entsprechenden Biotopen könnte die Nachweishäufigkeit in Zukunft erhöhen und mehr Kenntnisse über die Gesamtverbreitung dieser selten nachgewiesenen wärmeliebenden Art erbringen.

Smicromyrme scutellaris (LATREILLE, 1972)

Nachweise aus dem Lahntal: **LM**: Weilburg 1m leg. SCHENCK 1857 SMF vid. PETERSEN (PETERSEN 1988); **LDK**: Dillenburg 1w 1942 coll. WOLF; **MR**: Marburg 2m 1949, 2m 1952 coll. WOLF (PETERSEN 1988 cit. in SCHMID-EGGER & PETERSEN 1993).

Weitere Nachweise aus Hessen: **RÜD**: Lorch (TISCHENDORF & FROMMER 2004).

Verbreitung in Mitteleuropa: Die Art ist von Spanien über Süd- und Mitteleuropa verbreitet, östlich bis Ungarn, Rumänien, Griechenland und Türkei und Armenien (LELEJ & SCHMID-EGGER 2005). In Deutschland beschränken sich die Vorkommen auf die Wärmegebiete im Süden (vgl. SCHMID-EGGER & PETERSEN 1993: 52): im Oberrheingraben im Kaiserstuhl und im Neckarbecken bis zum Spitzberg bei Tübingen, aus dem Oberen Mittelrheintal aktuell von Bacharach (SCHMID-EGGER et al. 1995), Lahnstein (SORG & WOLF 1991), Roßstein bei Kaub (JAKUBZIK et al. 2004) und Lorch (s.o.), aus dem Maintal vom Main-Tauber-Gebiet bis Würzburg bekannt (MANDERY 2001).

Bemerkungen: Die Vorkommen im Lahntal sind die **nördlichsten im gesamten Verbreitungsgebiet**. Nach SCHMID-EGGER et al. (1995: 53) besiedelt diese Trugameise in Süddeutschland „fast nur großflächige xerotherme Trockenhänge“. Solche Trockenhänge kommen im Oberen Mittelrheintal in den Weinbergbrachen vor. Dort werden vor allem die geflügelten Männchen häufiger nachgewiesen (TISCHENDORF & FROMMER 2004). Durch den Einsatz von Malaisefallen (leg. M. NIEHUIS) wurden am Roßstein bei Kaub im Jahr 2000 insgesamt 34 Männchen, aber keine (ungeflügelten) Weibchen nachgewiesen (JAKUBZIK et al. 2004). Neuere Nachweise aus dem Lahntal stehen noch aus. Durch die oben genannte Habitatbindung sind die bisherigen Fundorte wegen völliger Biotopveränderung kaum noch als Lebensraum geeignet (vgl. WOLF 1992, 1994; FROMMER 2001).

8 Diskussion

Das Lahntal als Refugialraum

Fährt man heute mit der Lahntalbahn von Gießen nach Koblenz, kann man sich das in Kap. 3 dargestellte hochmittelalterliche Szenario mit dem auf beiden Seiten der Lahn flächendeckenden Weinbau kaum vorstellen. Insbesondere in den

vielen Engtalstrecken zwischen Löhnberg und Limburg und im Unteren Lahntal sind die Hangpartien von dichtem Wald eingenommen. Weniger steile Hänge sind allenfalls noch Streuobstgebiete. Vielfach sind solche besonnten Hangpartien durch starke Siedlungstätigkeit verbaut. Man kann sich leicht vorstellen, dass in der Zeit des mittelalterlichen Wärmeoptimums in Folge der mit dem flächendeckenden Weinbau gegebenen intensiven Vernetzungsstrukturen wärmeliebende Stechimmen mit Vorliebe für Strukturen, die der Terrassenweinbau vorgibt, viel weiter im Lahntal verbreitet waren. Die Stechimmenfauna des Oberen Mittelrheintals, wo heute noch einigermaßen durchgehend Weinbau betrieben wird bzw. erst vor kurzer Zeit aufgegeben wurde, könnte hierfür Maßstab sein.

Wie die Tab. 2 deutlich zeigt, kommen viele wärmeliebende Stechimmen, die eine weinbautypische Fauna im Oberen Mittelrheintal bilden (TISCHENDORF & FROMMER 2004), auch im Lahntal vor. Es wird aber auch deutlich, dass solche Arten nach der allmählichen Aufgabe des Weinbaus im Lahntal in Folge der starken Sukzession heute nur noch in reliktären Lebensräumen zu finden sind. So werden die Vorkommen der Smaragdeidechse oder besonderer in dieser Arbeit vorgestellter xerothermophiler *Aculeaten*, die in ihrer Bedeutung mit dieser Charakterart des Oberen Mittelrheintals durchaus vergleichbar sind, in den ehemaligen Weinbergen bei Runkel weitab vom Hauptverbreitungsgebiet verständlich. Dabei ist das Besiedlungspotential des Lahntals trotz der im Kap. 2 dargestellten Wärmeinseln des Limburger und Gießener Beckens und des wärmebetonten Unteren Lahntals im Vergleich zum Oberen Mittelrheintal eher suboptimal, so dass extrem wärmeliebende Stechimmen, wie z.B. *Halictus smaragdulus* oder *Andrena nuptialis,* im Lahntal nicht vorkommen.

Alle im Lahntal seit Mitte des 19. Jhs. nachgewiesenen wärmeliebenden Bienenarten (bis auf *Anthidium scapulare* und *Lasioglossum tricinctum*) konnten aktuell wieder nachgewiesen werden. Acht wärmeliebende Stechimmenarten konnten auf der anderen Seite neu nachgewiesen werden: Abgesehen von der Furchenbiene *Halictus scabiosae* mit ihrer schnellen jüngsten Ausbreitung im Lahntal und im anschließenden Nordosten Deutschlands (vgl. FROMMER 1999, 2001; FROMMER & FLÜGEL 2004) sind dies die Furchenbiene *Halictus langobardicus*, die Maskenbienen *Hylaeus duckei* und *Hylaeus punctatus*, die Blattschneiderbiene *Megachile rotundata,* die Wespenbiene *Nomada melathoracica* sowie die solitäre Faltenwespe *Passaloecus vandeli* und die Goldwespe *Chrysis indigotea*. Die Rolle des Lahntals als Refugialraum für thermophile Stechimmen wird besonders am Beispiel der Holzbiene *Xylocopa violacea* deutlich, deren Arealrand mit den Temperaturschwankungen des längerfristigen Klimas oszillieren kann (vgl. TERZO & RASMONT 1995).Von ihr konnte gezeigt werden, dass sie heute im gesamten Lahngebiet bis Marburg und in den Seitentälern vorkommt (FROMMER in Vorber.). In Zeiten ungünstiger Klimabedingungen können sich solche thermophile Arten in den wärmsten Lagen halten, wohl besonders an Orten der ehemaligen Weinbaulagen und im wärmeren Klima größerer Siedlungsbereiche und Beckenlagen (Limburg, Weilburg, Gießen). Von solchen Besiedlungszentren können in wärmeren Klimaperioden (etwa seit Beginn der 90er-Jahre des 20. Jhs.) auch ungünstigere Lagen bis weit in die Seitentäler der Lahn besiedelt werden (vgl. auch CÖLLN et al. 2003: 26). Ausbreitungskonservative Arten können in ihrem Lebensraum in solchen Zeiten die Populationsdichte erhöhen, während sie in kälte-

ren Klimaperioden kaum an der Nachweisgrenze sind. Wie fein gerade die Wärmeansprüche bei Wildbienen „eingestellt" sind, zeigt sich an gut untersuchten Gebieten mit nur etwas geringeren Temperaturwerten in den Seitentälern (z.B. Dilltal, Wiesecktal bei Gießen). Am „Hohberg" im Wiesecktal bei Gießen (Untersuchungsgebiet 6 in Abb. 2), ein Gebiet, das seit 1996 über 50 mal besammelt wurde und eine reiche Bienenfauna besitzt (vgl. FROMMER 2001:175), wurden von den hier beschriebenen thermophilen Bienenarten (Tab. 2) lediglich *Lasioglossum costulatum* und *Anthidium oblongatum*, Arten mit geringeren Wärmeansprüchen (vgl. folgender Diskussionsabschnitt), nachgewiesen.

Das Lahntal als biogeographische Grenzregion

Die Funde thermophiler Stechimmen im Lahngebiet sollen im Folgenden in einem biogeographischen Zusammenhang diskutiert werden. Die in Kap. 2 dargestellte, von SW nach NE verlaufende 17 K-Linie der Kontinentalität könnte dabei als grobe Richtschnur für die Beurteilung der nördlichen Arealgrenze der meisten thermophilen Stechimmen angesehen werden. Wie schon gezeigt, liegt das Lahngebiet im Lee von Westerwald und Rothaargebirge und damit in einer wichtigen biogeographischen Grenzregion (vgl. auch WOLF 1982). Der Zoogeograph DE LATTIN hat schon früh darauf hingewiesen, dass „niedere Temperaturen von vielen Insekten bei relativ geringer Luftfeuchtigkeit weit besser ertragen (werden) als bei hoher, was dazu geführt hat, dass viele solcher kühlfeuchte Bedingungen nicht ertragender Arten den kühleren, extrem atlantischen Klimacharakter tragenden Teil Nordwesteuropas (…) meiden, obwohl sie im kontinentalen Klima Mittel- und Osteuropas vielfach sehr viel weiter nach Norden vordringen" (DE LATTIN 1967: 28). So sind biogeographische Angaben für nördliche Arealgrenzen in Mitteleuropa, die sich lediglich auf Breitengrade beziehen, oft ungeeignet, wenn nicht der dazugehörige Längengrad angegeben ist.

Wie in Kap. 7 dargelegt, besiedelt eine große Anzahl thermophiler Bienen Nordrhein-Westfalen garnicht (bzw. nur wenige Arten das Untere Mittelrheintal bzw. die Kölner Bucht, vgl. Tab. 3). Sie werden auch in Niedersachsen nicht oder nur selten im äußersten Süden bzw. Südosten nachgewiesen, wohl aber in den benachbarten östlichen Bundesländern, in den Wärmegebieten des Thüringer Beckens und des Saaletals (Sachsen-Anhalt) sowie in Berlin /Brandenburg (vgl. Tab. 3). Diese von SW nach NE verlaufende Verbreitungsgrenze teilt also Gebiete mit mehr atlantischem Klimacharakter mit feuchtkalten Wintern und größeren Luftfeuchtigkeiten im Nordwesten von solchen mit deutlich kontinentaleren Klimaeinflüssen jenseits dieser „Linie", an die die hier besprochenen Insekten besser angepasst sind. Die Flussrichtung von Mosel und Lahn wird vorgegeben letztlich durch den Verlauf des Rheinischen Schiefergebirges bzw. des dortigen tektonischen Stressmusters. Dadurch verlaufen beide Täler mehr oder weniger parallel zu den Kontinentalitätslinien (vgl. Abb. 1). Insbesondere die Lahn wird dadurch zu einer biogeographischen Grenzregion. Andererseits endet das wärmebegünstigte Lahntal aber auch „blind" in den nach Nordosten folgenden „Mittelgebirgen", so dass viele wärmeliebende Stechimmen dort nicht mehr vorkommen. Dadurch entsteht eine Fundlücke bis zu den weiter im Nordosten liegenden Wärmegebieten im Thüringer Becken und im Saale-Elbe Gebiet (Arten mit weniger großen Wärmeansprüchen können diese Lücke in den Flusstälern wenigstens teilweise besiedeln und werden auch in diesem Bereich nachgewiesen).

Tabelle 3: Nachweis der Bodenständigkeit wärmeliebender Stechimmen für Gebiete, die für die Abschätzung der nördlichen Arealgrenze im Bereich von etwa 6° bis 14° ö.L. von Bedeutung sind. Zusammengestellt nach den bei der Kommentierung der Arten (Kap. 7) ausgewiesenen Quellenangaben: ● = aktuelle, seit 1980 nachgewiesene Bodenständigkeit; ○ = vor 1980 nachgewiesene Bodenständigkeit; • = vor 1920 nachgewiesene Bodenständigkeit; ( ) = wegen fehlender aktueller Vorkommen unklar. Die Verbreitungszentren (und vermutlichen Ausbreitungszentren) sind fett gedruckt. Das Obere Mittelrheintal gehört zu dem großen Verbreitungszentrum im Oberrheingraben, wo alle genannten Arten vorkommen (hier aufgefasst als Rheintal zw. Mainz und Koblenz); * = Verbreitungsgebiete unter dem Einfluss der Mittelgebirge („Mittelgebirgslücke“).
1= beschränkt auf Rheineinzugsgebiet, ohne Main (= Rhein)
2= beschränkt auf Rheineinzugsgebiet (= Rhein + Main)
3= Rhein + Main + Thüringer Becken (Th) ohne St & Br mit Mittelgebirgslücke *
4= Rhein + Main + Th + Saale/Elbe (St) ohne Br mit Mittelgebirgslücke *
5= Rhein + Main + Th + St + Elbe/Oder (Br) mit Mittelgebirgslücke *
6= Rhein + Main + Th + St + Br ohne Mittelgebirgslücke *
Über das genaue Vorkommen von *A. viridescens* in **Ni** und von *M. nugdunensis* in **NW** vgl. Text in Kap. 7
Die Verbreitungsmuster 1 - 6 werden in Kap. 8 (Diskussion) besprochen. Th = Thüringen, St = Sachsen-Anhalt, Br = Brandenburg / Berlin

Hymenoptera	Unteres Maastal	Kölner Bucht	Unteres Ahrtal	Moseltal	**Oberes Mittelrheintal**	Lahntal	Oberes Fuldatal (Fulda) *	Nordhessen *	Oberes Leinetal (Göttingen) *	Ost/Südost Niedersachsen *	**Unterfränkisches Maintal**	Thüringen	Sachsen-Anhalt	Sachsen	Brandenburg /Berlin	Verbreitungsmuster 1	2	3	4	5	6
Bienen																					
Andrena agilissima	●	-	●	●	●	●	-	-	-	-	●	●	●	●	-					5	
Andrena lagopus	-	-	-	-	●	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-		2				
Andrena nitidiuscula	○	○	●	●	●	●	-	●	●	-	●	●	●	○	●						6
Andrena viridescens	●	●	-	●	●	●	●	●	●	-	●	●	●	●	●						6
Anthidium scapulare	-	-	●	●	●	○	-	-	-	-	●	○	●	○	•					(5)	
Ceratina chalybea	-	-	-	-	●	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-		2				
Ceratina cucurbitina	-	●	●	●	●	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-		2				
Halictus langobardicus	-	-	-	●	●	●	-	-	-	-	●	●	-	-	-			3			
Halictus subauratus	-	-	-	○	●	●	●	-	●	-	●	●	●	●	●						6
Hylaeus duckei	-	-	-	●	●	●	-	-	-	-	●	●	-	-	-			3			
Hylaeus punctatus	-	-	●	-	●	●	-	-	-	-	●	●	●	●	●					5	
Lasioglossum costulatum	○	-	-	●	●	●	●	●	-	●	●	●	●	●	●						6
Lasioglossum politum	-	-	-	-	●	●	-	-	-	-	●	●	●	○	•				(4)		
Lasioglossum pygmaeum	●	-	-	●	●	●	-	-	●	-	●	●	●	-	-				4		
Lasioglossum tricinctum	-	-	-	-	●	○	-	-	-	-	●	●	●	-	-				4		
Megachile lagopoda	-	-	-	●	●	●	-	○	-	●	●	●	●	●	●						(6)
Megachile pilidens	-	●	-	●	●	●	●	●	-	●	●	●	●	●	●						6
Nomada atroscutellaris	-	-	-	-	●	●		-	-	-	●	●	○	-	-				(4)		
Nomada errans	○	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	●	○	○	●					5	
Nomada melathoracica	-	-	●	●	●	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-		2				
Panurgus dentipes	-	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1					
Xylocopa violacea	●	●		●	●	●	●	-	-	-	●	●	○	○	●					(5)	
Wespen																					
Agenioideus nubecula	-	-	●	○	●	●	-	-	-	-	●	●	-	-	-			3			
Chrysis analis	-	-	-	-	●	●	●	-	-	-	●	●	●	●	●					5	
Chrysia indigotea	-	-	-	-	●	●	-	-	-	-	○	-	-	●	●					?	
Microdynerus nugduneusis	●	○	-	-	●	●	●	-	-	-	●	●	-	-	-			3			
Passaloecus vandeli	-	-	-	-	●	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-		2				
Smicromyrme scutellaris	-	-	-	-	●	○	-	-	-	-	●	-	-	-	-		2				

Diese **Mittelgebirgslücke** wird gebildet von Spessart, Vogelsberg, Hohe Rhön, Kellerwald, Knüllgebirge, Thüringer Wald und Harz. Je nach Klimaanspruch können so für Mitteleuropa etwa zwischen 6° und 14° ö.L. sechs verschiedene **Verbreitungsmuster** für wärmeliebende Bienenarten an der nördlichen Arealgrenze unterschieden werden (vgl. Tab. 3).

(1) Arten, die nur den Rhein und seine wärmebegünstigten Nebentäler, aber nicht das Maintal besiedelt haben. *Panurgus dentipes* ist die einzige Art dieses Typs. Sie hat den Neckar bis Tübingen und die Lahn (ursprünglich bis ins Dilltal) besiedelt, das Rheintal bis ins Untere Mittelrheintal und die Kölner Bucht, aber nicht das Maintal.

(2) Arten, deren Verbreitung auf das Rheintal und seine wärmebegünstigten Nebentäler beschränkt ist (incl. Maintal). Zu diesem Verbreitungstyp gehören *Andrena lagopus, Ceratina chalybea*, *Ceratina cucurbitina*, *Passaloecus vandeli* und *Smicromyrme scutellaris,* Stechimmen von hoher Thermophilie. Sie besitzen am Main in Unterfranken ein zweites Besiedlungszentrum.

(3) Arten, die den Rhein mit seinen Nebentälern besiedelt haben, aber auch die Wärmegebiete in Thüringen. *Hylaeus duckei* hat über die Fränkische Saale das Thüringische Grabfeld erreicht. *Halictus langobardicus* hat das Thüringische Becken besiedelt. Auch die solitäre Faltenwespe *Microdynerus nugdunensis* und die Wegwespe *Agenioideus nubecula* gehören zu diesem Verbreitungsmuster.

(4) Arten, die den Rhein mit seinen Nebentälern, Thüringen und das Gebiet der Unteren Saale/Elbe in Sachsen-Anhalt besiedelt haben (aber nicht in Brandenburg vorkommen). Hierzu gehören die Sandbiene *Andrena agilissima* und die Schmalbienen *Lasioglossum politum*, *L. pygmaeum* und *L. tricinctum*. Anzumerken ist hier, dass diese Arten nicht auf dem entsprechenden Breitengrad im Rheintal, aber auch nicht in den Mittelgebirgen vorkommen, so dass hier eine große Fundlücke zu verzeichnen ist.

(5) Arten, die den Rhein mit seinen Nebentälern besiedelt und im Nordosten Brandenburg erreicht haben. Auch bei diesem Verbreitungsmuster ist die Thermophilie noch so groß, dass die Mittelgebirgsregion unbesiedelt bleibt: *Anthidium scapulare*, *Hylaeus punctatus*, *Chrysis analis*.

(6) Arten, die etwa vom Mittelrheintal bis Brandenburg verbreitet sind und typische mehr oder weniger durchgehende Arealgrenzen von SW nach NE zeigen. Sie kommen, wenn auch selten, in Nordhessen und im südlichen oder südöstlichen Niedersachsen vor. Diese Arten haben den geringsten Thermophiliegrad. Hierzu gehören die Bienenarten *Andrena nitidiuscula*, *Andrena viridescens*, *Halictus subauratus*, *Lasioglossum costulatum*, *Megachile lagopoda* und *Megachile pilidens*, aber auch weitere Arten, die hier nicht kommentiert wurden wie z.B. *Andrena potentillae* (vgl. FLÜGEL & FROMMER 2004 mit Verbreitungskarte), *Hylaeus variegatus*, *Anthidium oblongatum* oder *Megachile rotundata*. Teilweise gibt es bei diesen Arten inselartige Vorkommen an geeigneten Trockenstandorten im norddeutschen Tiefland (z.B. *Anthidium oblongatum*, vgl. HERRMANN & FINCH 1998), und im kontinentalen Bereich gibt es Vorkommen, die noch weiter in NE-Richtung bis Pommern und dem Baltikum, ja sogar bis Südfinnland gehen (z.B. *Andrena nitidiuscula*, *Halictus subauratus*, *Megachile lagopoda*).

Allen diesen sechs Verbreitungsmustern an der nördlichen Arealgrenze gemeinsam ist das Meiden des kühlfeuchten Klimas im Nordwesten Mitteleuropas und die Besiedlung des Lahngebiets als biogeographische Grenzregion und Beginn einer typischen von SW nach NE verlaufenden Arealgrenze. Offensichtlich besteht mit dem unterfränkischen Wärmegunstraum neben dem Rheingebiet ein zweites großes **Ausbreitungszentrum** (Migrationszentrum) für wärmeliebende Stechimmen. Hier kreuzen sich die postglazialen Migrationswege von (west)mediterranen Faunenelementen über den Rhône- und den nördlich anschließenden Oberrheingraben (rhodano-rhenanischer Migrationsweg) und (ost)mediterranen (pontisch-pannonischen) Faunenelementen bis über die Donau (danubischer Migrationsweg) (vgl. auch MANDERY 2001: 231). Von hier aus (z.B. über das Gebiet der Fränkischen Saale) ist die weitere Besiedlung der Wärmegebiete im Thüringischen Becken möglich. Bei der jüngsten Ausbreitung der wärmeliebenden expansiven Furchenbiene *Halictus scabiosae* wurden die Wärmeregionen im Thüringer Becken als erste in den östlichen Bundesländern besiedelt (FROMMER & FLÜGEL 2005). Bei der Maskenbiene *Hylaeus duckei* beginnt die Besiedlung Südthüringens (MANDERY 2001: 214, Abb. 42). Auch die Holzbiene *Xylocopa violacea* scheint sich in Thüringen (wieder ?) neu zu etablieren (BURGER & CONRAD 2005). Ausgehend vom Thüringer Becken ist eine weitere Besiedlung des nordöstlichen Deutschlands über das Gebiet der Unteren Saale/Elbe in Sachsen-Anhalt in einem raumzeitlichen Gefälle abhängig vom Thermophiliegrad leicht vorstellbar. Eine primäre Ausbreitung nach Nordosten, ausgehend vom Rheinischen Ausbreitungszentrum und dem Lahntal oder der Wetterau und der Hessischen Senke, über die weiten Strecken der Mittelgebirge Hessens und Niedersachsens erscheint aufgrund der vorliegenden Verbreitungsdaten (Tab. 3) wenig wahrscheinlich, da hier große Räume mit ungünstigen Temperaturbedingungen überbrückt werden müssten. Eine Besiedlung über das Obere Elbetal aus dem Böhmischen Becken scheint für Arten des Verbreitungsmusters 3 - 4 (5) keine wesentliche Ausbreitungsrichtung zu sein, da diese Arten in Sachsen nicht (oder nur selten) vorkommen (vgl. Tab. 3 und Verbreitungskarten). Für Arten des Verbreitungsmusters 6, vor allem für solche, die eine weite kontinentale Gesamtverbreitung in der (West)-Paläarktis haben, ist eine solche Ausbreitung über das Böhmische Becken bzw. aus dem kontinentalen Osteuropa über das Odergebiet allerdings zu bedenken (wie z.B. bei *Halictus subauratus, Megachile lagopoda, Megachile pilidens, Megachile rotundata, Anthidium oblongatum*). Wie schon beschrieben, kommt zu dem Temperaturwechsel in der Mittelgebirgsregion im Nordabfall der Mittelgebirge zusätzlich noch verstärkt der kühlfeuchte atlantische Klimaeinfluss zum Tragen. Dies führt zu einer Verringerung der Artenzahl thermophiler Stechimmen aus dem mediterranen Faunenkreis. Solche klimatisch bedingten Übergangszonen werden von DE LATTIN (1967: 360) ebenso wie hohe Gebirge (Alpen, Karpaten, Pyrenäen, Kaukasus) als **Stauungszonen** gekennzeichnet, durch die die postglazialen Ausbreitungsbewegungen gebremst wurden und hinter denen die Artenzahl geringer ist (stärkere Abnahme der sog. Isoporien, der Linien gleicher Artenzahl). Neben den dargestellten unterschiedlichen Stufen der Verbreitung und den rezent beobachtbaren Arealausweitungen gibt es noch einen dritten Hinweis auf die Ausbreitungsrichtung von Arten des Verbreitungsmusters 2 - 5 aus dem mediterranen Faunenkreis. Dieser basiert auf der Beobachtung von Verbreitungsmustern verschiedener Paare von Wirts- und Kuckucksbienen.

Hier zeigt sich nämlich, dass die Kuckucksbienen die Stufe des Verteilungsmusters ihrer Wirte nicht erreichen (vgl. Abb. 8, 9, 13 und Tab. 4). Besonders deutlich wird dieser Befund bei der Wespenbiene *Nomada melathoracica*. Während der Wirt, die Sandbiene *Andrena agilissima,* sich derzeit im Thüringischen Becken und im Saaletal in Ausbreitung befindet (BURGER & WINTER 2001: 31), wurde die Kuckucksbiene im gesamten Verbreitungsgebiet des Wirts im östlichen Deutschland (**Th**, **St**, **Sn**) noch nicht nachgewiesen (DATHE 2001). Ein vierter Hinweis auf die Ausbreitungsrichtung von Arten des Verbreitungsmusters 2 - 5 (6) besteht darin, dass die Bestandsdichte im NE im Vergleich zum SW deutlich abnimmt (z.B. *Andrena viridescens oder Andrena nitidiuscula*). Eine Möglichkeit der Bestätigung der hier dargestellten Stufen der Verbreitungsmuster könnten bei anhaltender Klimaerwärmung künftige Ausbreitungsbewegungen nach dem angedeuteten Stufen-Schema erbringen (z.B. bei der Kuckucksbiene *Nomada melathoracica*, der Furchenbiene *Halictus scabiosae*, der Sandbiene *Andrena lagopus*, der Holzbiene *Xylocopa violacea* und der Sandbiene *Andrena agilissima* u. a., vgl. folgender Diskussionsabschnitt).

Tabelle 4: Verbreitungsmuster verschiedener Paare von Wirts- und Kuckucksbienen; man erkennt deutlich, dass die Kuckucksbienen die Stufe des Verbreitungmusters ihrer Wirte nicht erreichen (vgl. Abb. 8, 9, 13); aus den unterschiedlichen Verbreitungsmustern lassen sich Ausbreitungsrichtungen ableiten, da die Kuckucksbienen ihren Wirten folgen

Artenpaar	Verbreitungsmuster
A. viridescens	6
N. atroscutellaris	(4)
A. agilissima	5
N. melathoracica	2
A. nitidiuscula	6
N. errans	(5)

Ausbreitungstendenzen

Schließlich soll noch die Frage erörtert werden, welche der hier kommentierten thermophilen Arten sich aktuell in Ausbreitung befinden. Mögliche hier in Frage kommende Arten sind, abgesehen von der Holzbiene *Xylocopa violacea* (vgl. THOMAS & WITT 2005; FROMMER in Vorber.), *Andrena lagopus*, *Andrena agilissima* und *Hylaeus duckei*. Die Sandbiene *Andrena lagopus* hat den hier als unterfränkisches Ausbreitungszentrum bezeichneten Raum seit 1990 besiedelt und damit eine „Neubesiedlung und Arealausweitung von Südwestdeutschland" dokumentiert (MANDERY 2001: 116). In Hessen scheint diese Arealausweitung (noch) nicht recht in Gang gekommen zu sein. Beobachtungen vor allem im Lahngebiet, in der Wetterau, im Fulda- und Werra-Gebiet sowie an der Fränkischen Saale werden die weitere Entwicklung aufzeigen. Die Sandbiene *Andrena agilissima* scheint sich ebenfalls in Ausbreitung zu befinden: noch 1990 (S. 468) konstatiert WESTRICH in Baden-Württemberg eine „negative Bestandsentwicklung". Seither ist eine starke Bestandszunahme zu verzeichnen, besonders im Neckarraum und im Kocher-, Jagst- und Taubergebiet (vgl. AK Wildbienenkataster 2006 und Abb. 8). MANDERY (2001: 115) beobachtet in Mainfranken seit 1998 eine „Ausbrei-

tungstendenz". Für Thüringen stellen BURGER & WINTER (2001: 31) fest, dass die Art „derzeit in Ausbreitung begriffen" ist. Auch die Maskenbiene *Hylaeus duckei* besitzt im unterfränkischen Wärmegunstraum einen Verbreitungsschwerpunkt und hat das thüringische Grabfeld erreicht. Diese Art sollte man im Auge behalten, ob eine Weiterverbreitung, z.B. im Werratal oder im Thüringischen Becken, zu verzeichnen ist. Auch das nördlichste Vorkommen im Gesamtverbreitungsgebiet an der Lahn bei Gießen, das bisher nur durch einen Einzelfund dokumentiert ist, sollte weiter beobachtet werden. Auch andere hier genauer dargestellte Arten könnten sich in Ausbreitung befinden, wie z.B. *Halictus subauratus*, von der mehrere neue Verbreitungsgebiete entdeckt wurden: Fulda (SCHMALZ 2006 b), Helmstedt, Göttingen (HELMREICH & THEUNERT 2005), Kyffhäusergebiet (BURGER & WINTER 2001). Auch die Maskenbiene *Hylaeus punctatus* wurde für Thüringen jüngst neu nachgewiesen (BURGER & CONRAD 2005). Das Gleiche gilt auch für die Blattschneiderbiene *Megachile pilidens* mit einem Neufund für die Kölner Bucht (CÖLLN et al. 2005). Bei diesen Arten wie auch bei anderen Arten mit Neufunden im Norden (z.B. *Andrena viridescens*, vgl. ESSER in lit. 2006; THEUNERT 2003, Abb.13) wird erst eine gründliche vergleichende Analyse der Funde zeigen, ob es sich hier um „Neufunde" aufgrund intensiverer faunistischer Erforschung in den letzten Jahren oder um eine wirkliche Ausbreitung in Folge der gegenwärtigen Wärmeperiode handelt.

<u>Kritische Anmerkungen</u>

– Insgesamt drei Stechimmenarten, die im Rahmen dieser Arbeit kommentiert und noch in der Mitte des 20. Jhs. im Lahntal nachgewiesen wurden (WOLF 1956; PETERSEN 1988), konnten bislang nicht wieder aufgefunden werden. Es handelt sich um die Schmalbiene *Lasioglossum tricinctum*, die Wollbiene *Anthidium scapulare* und die Trugameise *Smicromyrme scutellaris*. Hierfür scheinen eher ökologische als klimatische Gründe eine Rolle zu spielen, die z.T. schon bei der Kommentierung der Arten angemerkt wurden. Sowohl *L. tricinctum* als auch *S. scutellaris* bevorzugen (felsenreiche) xerotherme Trockenhänge, die durch die Wiederbewaldung im Lahntal und den Verfall der Terrassenweinberge sehr stark zurückgegangen sind. *A. scapulare* benötigt als oligolektische Art zusätzlich bestimmte Pollenpflanzen *(Asteraceae)* sowie für ihre Nistweise markhaltige Stängel (z.B. Brombeeren, „Disteln", Königskerzen etc.) und zudem noch spezifisches Nistmaterial (Pflanzenhaare, z.B. Königskerze) (vgl. WESTRICH 1990: 549). Sie besiedelt daher gerne reich strukturierte ruderale xerotherme Lebensräume (WESTRICH 1990; SCHMID-EGGER et. al. 1995), die im Lahntal selten vorkommen.
– Die nördliche Verbreitung der Goldwespe *Chrysis indigotea* passt nicht gut in das aufgestellte Schema der Verbreitungsstufen, da sie aktuell nicht im unterfränkischen Maintal nachgewiesen wird. Sie kommt allerdings entsprechend dieses Schemas auch nicht in den Wärmegebieten Thüringens und Sachsen-Anhalts vor, wohl aber in Brandenburg und Sachsen. Hier sind andere Ausbreitungsrichtungen zu bedenken (Osteuropa, Böhmisches Becken), die mit einem großen Verbreitungsgebiet im kontinentalen Bereich der Westpaläarktis zusammenhängen, für dessen Betrachtung das im Rahmen dieser Arbeit abgesteckte geographische Fenster der nördlichen Arealgrenzen zu klein erscheint.

- Einige der in Tab. 3 erfassten Bienenarten sind oligolektisch (*Andrena agilissima*, *A. lagopus*, *A nitidiuscula*, *A. viridescens*, *Anthidium scapulare*, *Lasioglossum costulatum*, *Panurgus dentipes*). Bei solchen Arten könnten neben der Temperatur auch andere Faktoren, die sich auf das Gedeihen der spezifischen Pollenpflanzen beziehen, für die nördliche Verbreitung eine zusätzliche Rolle spielen, sind aber in ihrem Einfluss schwer abzuschätzen. Jedenfalls können im Rahmen der limitierenden klimatischen Faktoren an der nördlichen Arealgrenze nur solche Lebensräume besiedelt werden, die auch genügend spezifische Pollenpflanzen bieten.

Naturschutz im Lahntal

Zur Erhaltung der besonderen Stechimmenfauna des Lahntals sind besondere Maßnahmen und Anstrengungen erforderlich. Solche Maßnahmen betreffen insbesondere solche Gebiete, die durch den Weinbau geprägt wurden. In Kap. 3 und 4 wurde bereits gezeigt, dass der Weinbau in unterschiedlichen Regionen der Lahn vor unterschiedlich langer Zeit aufgegeben wurde (vgl. Abb. 5, 6).

- **Die Weinbergbrachen im Unteren Lahntal bei Nassau**: Die Weinbaugebiete um Dausenau und Nassau sind, wie in Kap. 3 beschrieben, erst vor ca. 15 Jahren endgültig aufgegeben worden. Hier besteht noch leichter die Möglichkeit (was erfreulicherweise auch geschieht), den offenen Charakter der Weinberge zu erhalten. Zentraler Punkt ist die dauerhafte Erhaltung der Weinbergmauern als Grundlage des Erhaltungszustands des „Müßigstadiums“. Um das Besiedlungspotential für eine möglichst große Anzahl wärmeliebender Stechimmen dauerhaft zu erhalten, ist es notwendig, das Naturschutzmanagement so zu gestalten, dass neben der Erhaltung der Weinbergmauern vor Zerstörung durch Baumwurzeln alle frühen Sukzessionsstadien des „Müßigstadiums“ durch mosaikartige Pflege bis zur beginnenden Verbuschung erhalten bleiben (vgl. das von Westrich (1990: 84) empfohlene Pflegekonzept des NSG am Spitzberg bei Tübingen). Das dabei anzustrebende Hauptziel ist das „Stadium der Glatthaferwiese“. Bei regelmäßiger Entbuschung oder durch den Einsatz robuster Weidetiere (wie im rheinland-pfälzischen Oberen Mittelrheintal praktiziert) entstehen alle diese unterschiedlichen Sukzessionsstadien von selbst. Notfalls ist auch zusätzlich eine Behandlung mit Feuer möglich, wenn die Verbuschung schon zu weit fortgeschritten ist und nur so die Wurzelbrut vernichtet werden kann, eine Methode, die z.B. in dem NSG bei Lorch in Hessen praktiziert wurde. Hat man das erwünschte Glatthaferwiesen-Stadium erreicht, können auf dieser Grundlage standorttypische blütenreiche Magerrasen entwickelt werden, die einmal im Jahr bei Abräumen des Mähguts gemäht werden müssen (Frühherbst) bzw. durch Beweidungskonzepte gepflegt werden können.
- **Ruderale Kalkschotterhalden bei Runkel-Steeden**: Wie aus der (kommentierten) Artenliste (Tab. 1) ersichtlich, wurde ein beträchtlicher Teil der thermophilen Stechimmen nicht im NSG Wehrley, sondern in den ruderalen Kalkschotterhalden des Kalkwerks Runkel-Steeden nachgewiesen. Zu einem Teil ist dies noch bestehendes Werksgelände, zum anderen Teil sind es aber auch schon seit einiger Zeit aufgegebene Halden mit z.T. beginnender oder schon fortgeschrittener Verbuschung. Die jetzt noch offenen Halden werden in Zukunft, falls sie nicht werksbedingt weiterhin benutzt werden, nach

und nach zuwachsen. Damit wird sich ihr Wert als Biotop für wärmeliebende Stechimmen weiter verringern.

– **NSG „Rotweinberg bei Runkel“**: In diesem Gelände in der großen Lahnschleife bei Runkel waren früher die Terrassensteillagen des „Runkeler Roten“. Diese ehemaligen Weinberge sind schon seit mindestens 50 Jahren, ja hauptsächlich schon seit 75 Jahren brachgefallen. Obwohl Naturschutzgebiet und obwohl teilweise noch Weinbergmauern erhalten sind, ist dieses Gelände zum größten Teil mit wärmeliebendem Gebüsch zugewachsen (fortgeschrittene Weinbergswüstung), ja z.T. schon im Vorwaldstadium. Hier ist es dringend erforderlich, wenigstens größere Bereiche im oberen Teil, die noch in der Verbuschungsphase sind (in der Nähe des Steinbruchs), vor der weiteren Sukzession zu bewahren und wenigstens den z.T. noch sichtbaren Zustand des Obstanbaus mit der Entwicklung von Glatthaferwiesen bzw. Magerrasen notfalls auch mit robusten Maßnahmen (vgl. Unteres Lahntal) wieder anzustreben. Angesichts der Vorkommen von Schlingnatter und Smaragdeidechse bei Runkel sollten entsprechende Gelder dafür aufgebracht werden können. Auf diese Weise wäre eine Erhaltung der besonderen thermophilen Stechimmenfauna von Runkel vielleicht möglich (relative Nähe zu dem Kalkwerk bei Steeden !). Vielleicht finden sich auch Menschen, die, wie anderenorts geschehen (in Tiefenbach im Lahn-Dill Kreis, vgl. DÜLLMANN 1996), an dieser historischen Stelle wieder in gewisser Menge Wein anbauen. Aus naturschutzfachlicher Sicht wäre das die wertvollste Lösung. Aber dazu bräuchte es natürlich das Finden congenialer Partner, die eine solche idealistische Gestaltung auch durchführen würden. Die Entwicklung eines Erhaltungszustands im Sinne eines dynamischen Mosaiks von Sukzessionsstadien ist aber dringend erforderlich für das Konzept eines Naturschutzgebiets auf einem solch historischen Gelände.

Nach der Ausweisung des NSG Rotweinberg bei Runkel zum Natura 2000-Gebiet und nach Gesprächen mit dem Regierungspräsidium in Gießen im Rahmen der Landschaftsplanung der Stadt Runkel soll das Gebiet wieder entbuscht werden, was z.T. schon geschehen sein soll, und tatsächlich wieder „einige Rebstöcke“ nach biologischen Grundsätzen gesetzt werden (STAHL, HGON Runkel 2006 mdl. Mitt.).

– **NSG „Wehrley“ von Runkel im Landkreis Limburg-Weilburg**: In diesem Naturschutzgebiet ist, wie schon beschrieben, der Weinbau schon so lange beendet worden, dass die Lage der Weinbergmauern fast nur noch an den Geländeabbruchkanten zu erkennen ist. Durch die wertvolle Tätigkeit der Naturschutzgruppe des örtlichen HGON werden schon einige Flächen im Sinne der Gestaltung von blütenreichen Trockenwiesen z.T. mit wenigen felsigen Partien mit viel Idealismus gepflegt. Zur Erhaltung der Population der Smaragdeidechse und als Grundlage einer stabilen wärmeliebenden Stechimmenfauna sind aber noch größere Anstrengungen notwendig. Es ist sehr erfreulich, dass in den Jahren 2004 und 2005 wieder neue Zonen entbuscht worden sind. Allerdings sollte, was natürlich aufwendig ist, dringend das wieder stark aufkommende Gebüsch in den Felspartien beim Aussichtstempel entfernt werden, damit sich dort wieder die typische Felsflora entwickeln kann, die wiederum Voraussetzung für eine artenreiche Stechimmenfauna ist. Diese Pflege könnte z.B. so beginnen, dass die dort zahlreichen gewundenen Pfade links

und rechts wenigstens ca. 2 - 5 m freigelegt werden, damit sich zunächst wieder eine blütenreiche wärmeliebende Saumgesellschaft entwickeln kann, die wertvolle Pollen- und Nektarpflanzen für die Bienen- und Schmetterlingsfauna beinhaltet. Sehr wichtig ist aber, dass die jährliche maschinelle Mahd entlang der Wege frühestens Ende September (!) durchgeführt wird und nicht schon Ende Juni, wie das bisher Praxis auf dem ehemaligen Hauptwirtschaftsweg und heutigen Hauptwanderweg (Lahnhöhenweg rechts der Lahn) ist. Bei dem frühen Mähen wird der Blühhorizont für viele Hochsommerbienen auf einmal unnötigerweise vernichtet. Bei dieser maschinellen Mahd (Fahrzeug?) sollte links und rechts des Weges das Gebüsch viel rigoroser und flächendeckender entfernt werden. Wichtig wäre auch, zumindest an einigen Stellen Schneisen bis herunter zur Eisenbahnlinie offen zu halten und damit auch einige durchgehende Trittsteine bis zur Talsohle zu schaffen (Vorkommen der Smaragdeidechse am Bahndamm). Im Westteil der „Wehrley von Runkel“, der z.T. stark bewaldet ist, verbreitet sich massiv die Robinie (*Robinia pseudoacacia*), die aufgrund ihrer Stockausschläge und Wurzelbrut verbunden mit der Eutrophierung durch Rinde und Blätter für die Weiterentwicklung des NSG ein großes Problem darstellt. Hier müssen Wege gefunden werden, die die Robinie eindämmen und ihre weitere Verbreitung verhindern (fachmännische Ringelung oder gezielte Arborizidanwendung?).

- **NSG „Arfurter Felsen“ im Landkreis Limburg-Weilburg**: Für diese einmalige Felspartie gilt das Gleiche, wie schon für die Felspartien in der Nähe des Aussichtstempels in der Wehrley gesagt wurde. Auch hier ist es dringend erforderlich, die wertvollen Felssimse besonnt zu erhalten, um die besondere Felsflora zu erhalten. In solchen Felsbiotopen wie auch in der Wehrley könnte sich die noch nicht wieder nachgewiesene Schmalbiene *Lasioglossum tricinctum* erhalten haben.
- **NSG „Weißehöll“ bei Niederscheld im Lahn-Dill-Kreis**: Bei der Beschreibung der Zottelbiene *Panurgus dentipes* wurde berichtet, dass diese Art, die bei Niederscheld ihre absolute nordöstliche Verbreitungsgrenze hatte, nicht wieder aufgefunden wurde und ihre Population wahrscheinlich bereits erloschen ist. Sollte die Art im NSG Weißehöll bei Niederscheld doch noch aufgefunden werden, müssten dort hochsommerliche Korbblütler (*Asteraceae*), besonders *Cichorieae,* gefördert werden, da *P. dentipes* auf solche Pollenquellen spezialisiert ist (Oligolektie). Solche geeigneten Pflanzen wären Wegwarte (*Cichorium intybus*), das Gewöhnliche Bitterkraut (*Picris hieracioides*), Habichtskraut (*Hieracium*) und Herbstlöwenzahn (*Leontodon autumnalis*) (vgl. WESTRICH 1990).

9 Danksagung

Beim Zustandekommen dieser Arbeit standen mir eine Vielzahl von Hymenopterologen hilfreich zur Seite, denen ich allen zu Dank verpflichtet bin. Herrn Stefan TISCHENDORF (Darmstadt) danke ich besonders für die sorgfältige und kritische Durchsicht des Manuskripts, für das Überlassen von unpublizierten Daten aus Hessen und für Nachdeterminationen. Für weitere Nachdeterminationen von Sammlungstieren danke ich Herrn Dr. Paul WESTRICH (Kusterdingen), Herrn Dr.

Christian SCHMID-EGGER (Herrsching), Herrn Heinrich WOLF (Plettenberg), Herrn Dr. Josef GUSENLEITNER (Linz) und Herrn P. Andreas W. EBMER (Puchenau). Mit z.T. unpublizierten Daten aus ihrem jeweiligen heimatlichen Wirkungsbereich haben mich außerdem in liebenswerter Weise unterstützt: Herr Hans-Joachim FLÜGEL (Knüllwald), Herr Karl-Heinz SCHMALZ (Eichenzell), Herr Frank BURGER (Weimar), Herr Dr. Jürgen ESSER (Dormagen), Herr Dr. Reiner THEUNERT (Hohenhameln), Herr Rolf FRANKE (Staatliches Museum für Naturkunde, Görlitz), Herr Gerd REDER (Flörsheim), Herr Dr. Klaus MANDERY (Ebern), Herr Johannes VOITH (Bayerisches Landesamt für Umwelt, Ausburg), Herr Rainer PROSI (Crailsheim) und Herr Hans Richard SCHWENNINGER (Stuttgart), beide im Namen des Arbeitskreises Wildbienenkataster in Baden-Württemberg. Frau Dr. WEBS (Deutscher Wetterdienst Mainz) danke ich für Hinweise zum Auffinden von Klimadaten. Herrn Prof. Dr. Hans KAMINSKY (Universität Gießen) und Herrn Dr. Jürgen LEIB (Wettenberg) danke ich für Informationen und Hinweise zum (historischen) Weinbau an der Lahn. Herrn Dieter STAHL (HGON Runkel) danke ich für Hinweise zur Situation der Naturschutzgebiete bei Runkel. Frau Ursula BRAUN (Naturparkverwaltung Nassau) und Herrn Helge EHMANN (Obernhof) danke ich für Hinweise zum aktuellen Zustand der Terrassenweinberge im Unteren Lahntal. Herrn Dr. Christoph FROEHLICH verdanke ich die Aufnahme der Weinbergbrache bei Nassau a. d. Lahn. Schließlich danke ich meiner Frau Theresia MIERITZ-FROMMER für die immer fortwährende Unterstützung und ihr reges Interesse an der Arbeit.

10 Literaturverzeichnis

AERTS, W. (1949): Die Bienenfauna der Kölner Bucht.- Wiss. Mitt.Ver. Natur- u. Heimatkde. Köln, 2: 3-35; Köln.

AERTS, W. (1960): Die Bienenfauna des Rheinlandes.- Decheniana, 112(2): 181-208; Bonn.

AK Wildbienenkataster (2006): Arbeitskreis Wildbienenkataster am Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart.- www. Wildbienen-Kataster.de; Stuttgart.

ALFKEN, J.D. (1898): Ein Beitrag zur Bienenfauna von Gießen.- Ill. Z. Ent., 3: 292-294, 342-344; Neudamm.

AMIET, F., MÜLLER, A. & NEUMEYER, R. (1999): Apidae 2. *Colletes, Dufourea, Hylaeus, Nomia, Nomioides, Rhophitoides, Rophites, Sphecodes, Systropha*.- Fauna Helvetica, 4: 219 S.; Zürich.

AMIET, F., HERRMANN, M., MÜLLER, A. & NEUMEYER, R. (2001): Apidae 3. *Halictus, Lasioglossum*.- Fauna Helvetica, 6: 208 S.; Zürich.

AMIET, F., HERRMANN, M., MÜLLER, A. & NEUMEYER, R. (2004): Apidae 4. *Anthidium, Chelostoma, Coelioxys, Dioxys, Heriades, Lithurgus, Megachile, Osmia, Stelis*.- Fauna Helvetica, 9: Schw. Ent. Ges., 273 S.; Neuchâtel.

BALDOVSKI, G. (1983): Unsere Wildbienen - ein Beitrag zu ihrer Erforschung in der östlichen Oberlausitz (Hymenoptera, Apoidea partim).- Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz, 57(5): 1-32; Görlitz.

BAUSCHMANN, G. & SCHMALZ, K.H. (2006): Die Stechimmenfauna (Hymenoptera, Aculeata) des NSG "Kalkberge Großlüder", Kreis Fulda.- Chionea, Zeitschrift für Naturkunde und Naturschutz im Vogelsbergkreis (im Druck); Schotten.

BINOT, M. BLESS, R., BOYE, P., GRUTTKE, H. & PRETSCHER, P. (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.).- Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 55: 434 S.; Bonn-Bad Godesberg.

BLÖSCH, M. (2000): Die Grabwespenfauna Deutschlands. Lebensweise, Verhalten, Verbreitung (Tierw. Deutschlands 71), 480 S.; Keltern (Goecke & Evers).

BLÜTHGEN, P. (1919): Die Bienenfauna Pommerns.- Stett. Ent. Zeit., 80: 65-13; Stettin.

BLÜTHGEN, P. (1920): Beiträge zur Kenntnis deutscher Bienen.- Stettiner Ent. Ztg., 81: 29-42; Stettin.

BLÜTHGEN, P. (1943): Neue oder für Deutschland neue Bienen und Wespen und neue deutsche Fundorte einiger Arten (Hym. Apid., Sphecid., Vespid.).- Mitt. Dt. Entomol. Ges., 12: 24-31; Berlin.

BLÜTHGEN, P. (1944): Beiträge zur Kenntnis der mitteleuropäischen Wegwespen (Hym. Pompilidae).- Stettiner Ent. Ztg., 105: 52-62; Stettin.

BLÜTHGEN, P. (1961): Die Faltenwespen Mitteleuropas (Hymenoptera, Diploptera).- Abh. Dt. Akad. Wiss. Berlin. Klasse für Chemie, Geol. und Biol., 1961(2): 251 S.; Berlin.

BÖNSEL, D. (1996): Hessen.- In: PÖTSCH, J. & WEINERT, E. (Hrsg.): Botanische Wanderungen in deutschen Ländern, Teil 5; Jena (Urania-Verlag).

BRECHTEL, F. (1986): Die Stechimmenfauna des Bienwaldes und seiner Randbereiche (Südpfalz) unter besonderer Berücksichtigung der Ökologie kunstnestbewohnender Arten.- Pollichia-Buch, Bd. 9, 284 S.; Bad Dürkheim (Selbstverlag der Pollichia).

BUDDEBERG, C.D. (1895): Die bei Nassau beobachteten Bienen.- Jb. Nass. Ver. Naturkde., 48: 101-125; Wiesbaden.

BURGER, F. (2003): Checkliste der Goldwespen (Hymenoptera, Chrysididae) Thüringens.- Check-Listen Thüringer Insekten und Spinnentiere, 11: 5-10; Jena.

BURGER, F. (2005a): Zweiter Nachtrag zur Faltenwespenfauna Thüringens (Hymenoptera, Vespidae).- Check-Listen Thüringer Insekten und Spinnentiere, 13: 53-54; Jena.

BURGER, F. (2005b): Rote Liste Wildbienen.- Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege.- Landesamt für Umwelt und Geologie, Freistaat Sachsen, 37 S.; Dresden.

BURGER, F. (2005c): Checkliste der Grabwespen (Hymenoptera, Sphecidae) Thüringens.- Check-Listen Thüringer Insekten und Spinnentiere, 13: 29-50; Jena.

BURGER, F. & CONRAD, D. (2005): Vierter Nachtrag zur Bienenfauna Thüringens (Hymenoptera, Apidae).- Check-Listen Thüringer Insekten und Spinnentiere, 13: 57-59; Jena.

BURGER, F. & CREUTZBURG, F. (2004): Checkliste der Wegwespen Thüringens (Hymenoptera, Pompilidae).- Check-Listen Thüringer Insekten und Spinnentiere, 12: 25-32; Jena.

BURGER, F. & REUM, D. (2004): Nachtrag zur Bienenfauna Thüringens (Hymenoptera, Apidae).- Check-Listen Thüringer Insekten und Spinnentiere , 12: 33-39; Jena.

BURGER, F. & RUHNKE, H. (2004): Rote Liste der Wildbienen (Hymenoptera: Apidae) des Landes Sachsen-Anhalt.- Ber. des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, 39: 356-364; Halle.

BURGER, F. & WINTER, R. (2001): Rote Liste der Wildbienen (Hymenoptera: Apidae) Thüringens (excl. *Bombus*).- Naturschutzreport, 18: 198-207; Jena.

CÖLLN, K. & JACUBZIK, A. (1992): Hymenopterennester in Brombeerstengeln.- Dentrocopos, 19: 81-97; Darmstadt.

CÖLLN, K., ESSER, J. & JAKUBZIK, A. (2003): Das Kylltal bei Gerolstein (Eifel) als Refugium wärmeliebender Stechimmen (Hymenoptera Aculeata).- Fauna Flora Rheinland-Pfalz, 10(1): 5-33; Landau.

CÖLLN, K., JAKUBZIK, A. & ESSER, J. (2005): Ein Wiederfund und zwei Neufunde für Nordrhein-Westfalen: die Wildbienenarten (Hymenoptera: Apidae) *Colletes marginatus* bzw. *Megachile pilidens* und *Coelioxys afra*.- Bembix, 20: 4-6; Bielefeld.

CÖLLN, K., ESSER, J., JAKUBZIK, A. & NIEHUIS, M. (2003): Faltenwespen (Hymenoptera: Vespidae) eines xerothermen Standortes im Mittelrheintal (Rheinland-Pfalz).- Fauna Flora Rheinland-Pfalz, 10(1): 35-48; Landau.

DATHE, H.H. (1980): Die Arten der Gattung *Hylaeus* F. in Europa (Hymenoptera: Apoidea, Colletidae).- Mitt. zool. Mus. Berl., 56: 207-294; Berlin.

DATHE, H.H. (1995): Materialien zur Ergänzung der Roten Liste der Bienen Brandenburgs (Hymenoptera: Apidae).- Brandenb. Ent. Nachr., 3: 53-68; Potsdam.

DATHE, H.H. (2001): Apidae.- Ent. Nachr. und Ber., Bh. 7: 143-156; Dresden.

DATHE, H.H. & SAURE, C. (2000): Rote Liste und Artenliste der Bienen des Landes Brandenburg (Hymenoptera: Apidae).- Naturschutz und Landespflege Brandenburg, 9: 35 S.; Potsdam.

DATHE, H.H., SAURE, C., BURGER, F., FLÜGEL, H.-J. & BLANK, S.M. (1995): Materialien zur Ergänzung der Roten Liste der Bienen Brandenburgs (Hymenoptera: Apidae).- Brandenb. Ent. Nachr., 3: 53-69; Potsdam.

DE LATTIN, G. (1967): Grundriss der Zoogeographie.- 602 S.; Jena (VEB G. Fischer Verlag)

DORN, M. (1998): Wildbienen (Apoidea).- Berichte des Landesamtes für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt, Sh. 4/1998: 248-255; 400-401; Halle (Saale).

DORN, M. & RUHNKE, H. (1999): Bestandsentwicklung der Bienen (Hymenoptera: Apoidea).- In: FRANK, D. & NEUMANN, V. (Hrsg.): Bestandssituation der Pflanzen und Tiere Sachsen-Anhalts, 306-317; Stuttgart (Verlag Eugen Ulmer).

DRESSLER, A. (1993):Wildbienen (Hymenoptera, Apoidea) der Gemarkung Darmstadt-Eberstadt und angrenzender Sandgebiete.- Hessische Faunistische Briefe, 13(3): 33-46; Darmstadt.

DRESSLER, A. (1997): Wildbienen (Hymenoptera, Apoidea) der Gemarkung Darmstadt-Eberstadt und angrenzender Sandgebiete 1. Nachtrag.- Hessische Faunistische Briefe, 16(2): 29-32; Darmstadt.

DRESSLER, A. (2000): Wildbienen (Hymenoptera, Apoidea) im Raum Darmstadt und an der Hessischen Bergstraße.- Hessische Faunistische Briefe, 19(2/3): 38-42; Darmstadt.

DÜLLMANN, J. (1996): Tiefenbacher Winzergenossenschaft e.V. gegründet 1995.- In: Heimat im Lindelbachtal.- Tiefenbacher Chronik, 518-519; Braunfels (Eigenverlag).

EBMER, A.W. (1988): Kritische Liste der nicht-parasitischen Halictidae Österreichs mit Berücksichtigung aller mitteleuropäischen Arten. (Insecta: Hymenoptera: Apoidea: Halictidae).- Linzer biol. Beitr., 20: 527-711; Linz.

ELLENBERG, H. & ELLENBERG, C. (1974): Wuchsklimagliederung von Hessen 1:200000 auf pflanzenphänologischer Grundlage.- Wiesbaden (Hessischer Minister für Landwirtschaft und Umwelt).

ESSER, J., JAKUBZIK, A., SONNENBURG, H. & WOYDAK, H.G. (2004): Artenliste der Stechimmen Nordrhein-Westfalen.- In: Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Stechimmen in Nordrhein-Westfalen – Ökologie, Gefährdung, Schutz.- LÖBF-Schriftenreihe, 20: 255-270; Recklinghausen.

FLÜGEL, H.-J. (2001): *Andrena viridescens* VIERECK, 1916 (Hymenoptera: Apidae) im unteren Odertal. Zweiter Nachweis der Ehrenpreis-Sandbiene in Brandenburg.- Entomologische Zeitschrift, 111(5): 156-157; Stuttgart.

FLÜGEL, H.-J. & FROMMER, U. (2004): Neue Nachweise von *Andrena potentillae* PANZER, 1809 (Hymenoptera: Apidae) in Hessen und ihre aktuelle Verbreitung in Deutschland.- Ent. Z., 114: 134-140; Stuttgart.

FROMMER, U. (1999): Über das Vorkommen thermophiler Bienenarten und Neufunde von Apidae in Mittelhessen (Hymenoptera).- Hessische Faunistische Briefe, 18(1): 13-19; Darmstadt.

FROMMER, U. (2001): Bestandsaufnahme der Bienenfauna im mittleren Hessen (Hymenoptera, Apidae).- Naturwiss. Ver. Darmstadt, Bericht N.F., 24: 129-191; Darmstadt.

FROMMER, U. & FLÜGEL, H.-J. (2005): Zur Ausbreitung der Furchenbiene *Halictus scabiosae* (ROSSI, 1790) in Mitteleuropa unter besonderer Berücksichtigung der Situation in Hessen (Hymenoptera: Apidae).- Mitt. intern. entomol. Ver., 30(1/2): 51-79; Frankfurt a.M.

GEISSEN, H.-P. (2002): Faunistische Beobachtungen 1999 und 2000 aus dem Bereich des ehemaligen Regierungsbezirks Koblenz.- Fauna Flora Rheinland-Pfalz, Bh. 27: 155-214; Landau.

GERHARDT, A. (1952): Runkel. Sein Gesicht und seine Geschichte und anderes mehr, 185-186; Runkel (Eigenverlag).

GRÜNWALDT, W. (1979): Die postglaziale Besiedlung Mitteleuropas durch die Bienengattung *Andrena* F. (Hymenoptera, Apoidea).- Verh. VII. Int. Symp. Entomofaunistik Mitteleuropa, Leningrad 1977, 206-208; Leningrad.

GUSENLEITNER, J. (1997): Bestimmungstabellen mittel- und südeuropäischer Eumeniden (Vespoidea, Hymenoptera) Teil 7: Die Gattungen *Microdynerus* THOMSON 1874 und *Eumicrodynerus* GUSENLEITNER 1972.- Linzer biol. Beitr., 29(2): 779-797; Linz.

GUSENLEITNER, F. & SCHWARZ, M. (2002): Weltweite Checkliste der Bienengattung *Andrena* mit Bemerkungen und Ergänzungen zu paläarktischen Arten (Hymenoptera, Apidae, Andreninae, *Andrena*).- Entomofauna, Suppl. 12: 1280 S.; Linz.

HALLMEN, M. & WOLF, H. (1993): Die Bienenfauna des Naturschutzgebietes „Am Berger Hang“ im Osten von Frankfurt am Main (Hym.: Apidae).- Hess. Faun. Briefe, 13(4): 53-61; Darmstadt.

HAUSER, M. (1995): Aculeaten (Insecta: Hymenoptera) auf Binnendünen der Umgebung Darmstadts.- 78 S., Diplomarbeit Fachbereich Biologie; TH Darmstadt.

HELMREICH, C. & THEUNERT, R. (2005): Hervorhebenswerte Stechimmenfunde aus dem östlichen Niedersachsen (Hymenoptera), Folge II.- Beitr. Naturk. Niedersachsens, 58: 2-6; Hannover.

HEMBACH, J., SCHLÜTER, R., CÖLLN, K. & JACOBI, J. (1998): Wildbienen (Hymenoptera, Aculeata: Apidae) aus dem Nordwesten von Rheinland-Pfalz.- Fauna Flora Rheinland-Pfalz, 8: 1061-1171; Landau.

HENF, M. & ALFERMANN, D. (2004): Neunachweis der Smaragdeidechse im hessischen Lahntal.- Salamandra, 40(3/4): 235-238; Rheinbach.

Herrmann, M. & Finch, O.-D. (1998): Stechimmen auf isolierten Trockenstandorten im nordwestdeutschen Flachland (Hymenoptera, Aculeata).- Abh. Naturwiss. Verein Bremen, 44(1): 115-133; Bremen.
Hirsch, M. (1996): Untersuchungen zum Einfluß der Bewirtschaftungsweise auf blütenbesuchende Insekten in der Vegetationsschicht des Grünlands unter besonderer Berücksichtigung der Wildbienen (Hymenoptera: Apoidea).- 128 S., Diplomarbeit Fachbereich Biologie, Univ. Gießen; Gießen.
Jacubzik, A., Niehuis, M. & Cölln, K. (2004): Ausgewählte Gruppen der Stechimmen (Mutillidae, Myrmosidae, Tiphiidae, Sapygidae, Pompilidae et Sphecidae) eines Xerothermstandortes im Mittelrheintal (Rheinland-Pfalz).- Fauna Flora Rheinland-Pfalz, 10(2): 451-472; Landau.
Jaennicke, F. (1868): Die Hymenopteren der Umgebung von Frankfurt und Offenbach.- Ber. Offenb. Ver. Naturkde., 9: 113-133; Offenbach a. M.
Jung, J. (1985): Flurnamen an der mittleren Lahn.- Beiträge zur deutschen Philologie, Bd. 61; Gießen (Schmitz Verlag).
Klausing, O. (1988): Die Naturräume Hessens - mit einer Karte der naturräumlichen Gliederung 1: 200.000.(Neuaufl.).- Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, 67: 43 S.; Wiesbaden,
Klausnitzer, B. (1982): Großstädte als Lebensräume für das mediterrane Faunenelement.- Ent. Nachr. u. Ber., 26(2): 49-57; Leipzig.
Knoerzer, A. (1941): Bemerkenswerte Hymenopterenfunde in Südbayern.- Mitt. Münch. Ent. Ges., 31(3): 935-936; München.
Kuhlmann M. (2000): Die Struktur von Stechimmenzönosen (Hymenoptera Aculeata) ausgewählter Kalkmagerrasen des Diemeltales unter besonderer Berücksichtigung der Nutzungsgeschichte und des Requisitenangebotes.- Abh. Westf. Mus. Naturkde., 62(2): 1-102; Münster.
Kunz, P. (1994): Die Goldwespen Baden-Württembergs.- Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württemberg, 77: 1-188; Karlsruhe.
Kuttler, W. (1998): Stadtklima.- In: Sukopp, H.& Wittig, R. (Hrsg): Stadtökologie, 125-187; Stuttgart (Gustav Fischer Verl.).
Leib, J. (1982): Der Weinbau im Unteren Lahntal. Entwicklung, Struktur und Zukunft eines Weinbaureliktgebietes.- Beiträge zur Hochgebirgsforschung und zur allgemeinen Geographie. Festschrift für Harald Uhlig zu seinem 60. Geburtstag. Band 2: 172-186; Sonderdruck Geographische Zeitschrift, Wiesbaden (F. Steiner Verl.)
Lelej, A.S. & Schimd-Egger, C. (2005): The velvet ants (Hymenoptera, Mutillidae) of Central Europe.- Linzer biol. Beitr., 37(2): 1505-1543; Linz.
Linsenmaier, W. (1997): Die Goldwespen der Schweiz.- Veröffentlichungen aus dem Naturmuseum Luzern (Hrsg.), 9:140 S.; Luzern.
Mader, M. & Chalwatzis, N. (2000): Die Stechimmen-Fauna (Hymenoptera, Aculeata) des Odenwaldes.- Hessische Faunistische Briefe, 19(4): 50-66; Darmstadt.
Mandery, K. (1999): Stechimmen (Hymenoptera: Aculeata) im Heldburger Unterland (Lkr. Hildburghausen) und im Orphaler Grund (Stadt Erfurt).- Thür. Faun. Abh., 6: 211-223; Erfurt.
Mandery, K. (2001): Die Bienen und Wespen Frankens.- Bund Naturschutz Forschung, 5: 287 S.; Nürnberg.
Mauss, V. & Treiber, R. (1994): Bestimmungsschlüssel für die Faltenwespen (Hymenoptera: Masarinae, Polistinae, Vespinae) der Bundesrepublik Deutschland,53 S.; Hamburg (Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung).
Müller-Westermeier, G., Kreis, A. & Dittmann, E. (1999): Klimaatlas der Bundesrepublik Deutschland Teil 1.- Deutscher Wetterdienst; Offenbach a. M.
Müller-Westermeier, G., Kreis, A. & Dittmann, E. (2001): Klimaatlas der Bundesrepublik Deutschland Teil 2.- Deutscher Wetterdienst; Offenbach a. M.
Niehuis, O. (2001 a): Chrysididae.- In: Dathe, H.H., Taeger, A. & Blank, S.M. (Hrsg.): Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands.(Entomofauna Germanica 4).- Ent. Nachr. u. Ber., Bh. 7: 119-123; Dresden.
Niehuis, O. (2001 b): Goldwespen.- In: Landesamt für Denkmalspflege Rheinland-Pfalz (Hrsg.): Das Rheintal von Bingen und Rüdesheim bis Koblenz. Eine europäische Kulturlandschaft., Bd. 2 (2002), 912-913; Mainz (Verlag Philipp von Zabern).
Oehlke, J. & Wolf, H. (1987): Beiträge zur Insekten-Fauna der DDR: Hymenoptera-Pompilidae.- Beitr. Ent., Berlin, 37(2): 279-390; Berlin.
Peeters, T.M., Raemakers, J.P. & Smit, J. (1999): Voorlopige atlas van de Niederlandse bijen (Apidae), 230 S.; Leiden (European Invertebrate Survey).

PETERS, D.S. (1973): Nistkästen für Insekten.- Natur und Museum. 103(5): 162-165; Frankfurt a. M.
PETERSEN, B. (1988): The palearctic Mutillidae of I.C. Fabricius and some related material (Insecta, Hymenoptera , Aculeata).- Steenstrupia, 14: 129-224; Kopenhagen.
PETIT, J. (1998): Sur quelques Hyménoptères Aculéates nouveaux ou intéressantes pour la montagne Saint-Piérre et la region voisine (province de Liège, Belgique) (Hymenoptera Aculeata).- Lambillionea, 98: 255-266; Bruxelles.
RAPP, O. (1945): Die Bienen Thüringens unter besonderer Berücksichtigung der faunistisch-oekologischen Geographie, 2. Aufl., 149 Seiten; Erfurt (Selbstverlag).
RISCH, S. & CÖLLN, K. (1991): Zur Hymenopterenfauna des NSG "Koppelstein" bei Niederlahnstein IV. Wildbienen (Hymenoptera, Apidae).- Beitr. Landespflege Rheinland-Pfalz, 14: 201-243; Oppenheim.
SCHENCK, A. (1853): Nachtrag zu der Beschreibung nassauischer Bienenarten.- Jb. Ver. Naturkde. Nassau, 9: 88-30; Wiesbaden.
SCHENCK, A. (1861): Zusätze und Berichtigungen zu der Beschreibung der nassauischen Grabwespen, Goldwespen, Bienen und Ameisen.- Jb. Ver. Naturkde. Nassau, 16: 137-206; Wiesbaden.
SCHENCK, A. (1874): Aus der Bienen-Fauna Nassau's.- Berl. Ent. Z., 18: 161-173, 337-347; Berlin.
SCHENCK, A. (1877): *Ceratina*.- Entomologische Nachrichten, 8: 123; Putbus.
SCHMALZ, K.-H. (2001): Zur Wildbienenfauna (Hymenoptera, Apidae) der Wacholderheide „Birkich“ bei Angersbach (Gemeinde Wartenberg, Vogelsbergkreis, Hessen).- Chionea, Zeitschrift für Naturkunde und Naturschutz im Vogelsbergkreis, 16: 57-75; Schotten.
SCHMALZ, K.-H. (2002): Wildbienen (Hymenoptera, Apidae) im Park von Schloss Fasanerie bei Eichenzell, Kreis Fulda.- Hess. Faun. Briefe, 21(1): 1-18; Darmstadt.
SCHMALZ, K.-H. (2005): Wespen (Hymenoptera: Sphecidae, Pompilidae, Chrysididae, Tiphiidae, Sapygidae, Methochidae) in den Gemarkungen der Gemeinde Eichenzell mit Anmerkungen zum Stand der Erfassung im Kreis Fulda.- Beitr. Naturkde Osthessen, 41: 47-73; Fulda.
SCHMALZ, K.-H. (2006 a): Wildbienen (Hymenoptera: Apidae) in den Gemarkungen der Gemeinde Eichenzell. Ergebnisse einer Untersuchung der Wildbienenfauna in den Jahren 1994-2005 mit einer Übersicht zum Stand der Erfassung im Kreis Fulda.- Beiträge zur Naturkunde in Osthessen, 42 (im Druck); Fulda.
SCHMALZ, K.-H. (2006 b): Zur Wildbienenfauna (Hymenoptera, Apidae) ausgewählter Kalkmagerrasen des Kreises Fulda.- Chionea, Zeitschrift für Naturkunde und Naturschutz im Vogelsbergkreis (im Druck); Schotten.
SCHMID-EGGER, C. (1994): Bestimmungsschlüssel für die deutschen Arten der solitären Faltenwespen (Hymenoptera, Eumeninae), 54-90; Hamburg (Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung).
SCHMID-EGGER, C. & BURGER, F. (1998): Kritisches Verzeichnis der deutschen Arten der Mutillidae, Myrmosidae, Sapygidae, Scoliidae und Tiphiidae (Hymenoptera).- Bembix, 10: 42-49; Bielefeld.
SCHMID-EGGER, C. & PETERSEN, B. (1993): Taxonomie, Verbreitung, Bestandssituation und Bestimmungsschlüssel für die deutschen Arten der Gattung *Smicromyrme* THOMSON, 1860 (Hymenoptera, Mutillidae).- NachrBl. bayer. Ent., 42: 46-56; München.
SCHMID-EGGER, C. & WOLF, H. (1992): Die Wegwespen Baden-Württembergs (Hymenoptera, Pompilidae).- Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 67: 267-370; Karlsruhe.
SCHMID-EGGER, C., RISCH, S. & NIEHUIS, O. (1995): Die Wildbienen und Wespen in Rheinland- Pfalz (Hymenoptera, Aculeata). Verbreitung, Ökologie und Gefährdungssituation.- Fauna Flora Rheinland-Pfalz, Bh., 16: 296 S.; Landau.
SCHMIDT, K. (1984): Materialien zur Aufstellung einer Roten Liste der Sphecidae (Grabwespen) Baden-Württembergs. IV. Pemphredoninae und Trypoxylonini.- Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.- Württ., 57/58 (1983): 219-304; Karlsruhe.
SCHMIDT, K. (1970): Die Grabwespenfauna des Naturschutzgebietes "Mainzer Sand" und des Gonsenheimer Waldes.- Mainzer Naturw. Arch., 9: 15-63; Mainz.
SCHMIDT, K. & SCHMID-EGGER, C. (1991): Faunistik und Ökologie der solitären Faltenwespen (Eumenidae) Baden-Württembergs.- Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württemberg, 66 (1990): 495-541; Karlsruhe.
SCHMIDT, K. & SCHMID-EGGER, C. (1997): Kritisches Verzeichnis der deutschen Grabwespenarten (Hymenoptera, Sphecidae).- Mitt. ArbGe. ostwestf.-lipp. Ent., 13(3): 1-35; Bielefeld.
SCHWARZ, M., GUSENLEITNER, F., WESTRICH, P. & DATHE, H.H. (1996): Katalog der Bienen Österreichs, Deutschlands und der Schweiz (Hymenoptera, Apidae).- Entomofauna, Suppl. 8: 398 S.; Ansfelden.

SORG, M. & WOLF, H. (1991): Zur Hymenopterenfauna des NSG "Koppelstein" bei Niederlahnstein.- III. Grab-, Weg- und Faltenwespen sowie andere Stechimmen (Hymenoptera, Aculeata).- Beitr. Landespfl. Rheinland-Pfalz, 14: 167-200; Oppenheim.
STOECKHERT, F.K. (1954): Fauna Apoideorum Germaniae.- Abh. bayer. Akad. Wiss. N.F., 65: 1-87; München.
STRAND, E. (1915): Beiträge zur Systematik und insbesondere zur Verbreitung der Apidae.- Arch. Naturgesch., 81A (12): 124-139; Berlin.
TERZO, M. & RASMONT, P. (1995): The faunistic drift of the carpenter bees in France, Belgium and adjacent areas (Hymenoptera, Apoidea, Xylocopinae). In: BANASZAK, I. (Hrsg.): Changes of wild bees in Europe, 79-87; Bydgoszcz (Pedagogical University).
THEUNERT, R. (2003): Atlas zur Verbreitung der Wildbienen (Hym.: Apidae) in Niedersachsen und Bremen (1973-2002).- Ökologieconsult-Schriften, 5: 24-334; Hohenhameln.
TISCHENDORF, S. (1996): Die Stechimmenfauna von Lößhohlwegen, Steilwänden und Halbtrockenrasen der Hessischen Bergstraße.- Hess. Faun. Briefe, 15(3): 37-52; Darmstadt.
TISCHENDORF, S. (2000): Die Stechimmenfauna (Hymenoptera, Aculeata) an der Hessischen Bergstraße mit Hinweisen zum Vorkommen der Arten in Hessen.- Naturwiss. Ver. Darmstadt - Bericht N.F., 23: 81-137; Darmstadt.
TISCHENDORF, S. (2002): Ergänzungen zur Stechimmenfauna (Hymenoptera, Aculeata) Hessens, 1. Anhang.- Jb. Nass.Ver. Naturkde., 123: 5-32; Wiesbaden.
TISCHENDORF, S. & FROMMER, U. (2004): Stechimmen (Hymenoptera: Aculeata) an xerothermen Hanglagen im Oberen Mittelrheintal bei Lorch unter Berücksichtigung ihrer Verbreitung im Naturraum und in Hessen.- Hess. Faun. Briefe, 23(2-4): 25-122; Darmstadt.
TISCHENDORF, S. & TREIBER, R. (2003): Stechimmen (Hymenoptera, Aculeata) unter Hochspannungsleitungen im Rhein-Main-Gebiet.- Carolinea, 60 (2002): 113-130; Karlsruhe.
VAN DER SMISSEN, J. (2001): Die Wildbienen und Wespen Schleswig-Holsteins - Rote Liste Band III, 85-139; Flintbek (Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein).
VAN DER SMISSEN, J. (2003): Revision der europäischen und türkischen Arten der Gattung *Evagetes* LEPELETIER 1845 unter Berücksichtigung der Geäderabweichungen. Mit zweisprachigem Schlüssel zur Determination (Hymenoptera: Pompilidae).- Verh. Ver. Naturwiss. Heimatforsch. Hamburg, 42: 1-253; Hamburg.
VEGTER, K. (1971): Aculeaten in Drenthe (Hym.).- Ent. Berichten, 31: 227-231; Amsterdam.
WAGNER, A.C.W. (1938): Die Stechimmen (Aculeaten) und Goldwespen (Chrysididen s. l) des westlichen Norddeutschlands.- Verh. Ver. Naturwiss. Heimatforschung, 26: 94-160; Hildesheim.
WARNCKE, K. (1981): Die Bienen des Klagenfurter Beckens (Hymenoptera, Apidae).- Carinthia II, 171/91: 275-348; Klagenfurt.
WEBER, W. (1980): Die Entwicklung der nördlichen Weinbaugrenze in Europa. Eine historisch-geographische Untersuchung. (Forsch. dtsch. Landeskde., 216); Trier.
WENDLING, W. (1966): Sozialbrache und Flurwüstung in der Weinbaulandschaft des Ahrtals.- Forsch. dtsch. Landeskde., 160: 128 S.; Bad Godesberg (Selbstverlag der Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung).
WESTRICH, P. (1990): Die Wildbienen Baden- Württembergs.- 972 Seiten; Stuttgart (P. Ulmer Verlag).
WESTRICH, P. & DATHE, H.H. (1997): Die Bienenarten Deutschlands (Hymenoptera, Apidae). Ein aktualisiertes Verzeichnis mit kritischen Anmerkungen.- Mitt. ent. Ver. Stuttgart, 32: 3-34; Stuttgart.
WESTRICH, P. & DATHE, H.H. (1998): Die Bienenarten Deutschlands (Hymenoptera: Apidae). Berichtigungen und Ergänzungen.- Entomol. Z., 108 (4): 154-156, Berlin.
WESTRICH, P. & SCHWENNINGER, H. R. (1997): Habitatwahl, Blütennutzung und Bestandsentwicklung der Zweizelligen Sandbiene (*Andrena lagopus* LATR.) in Südwest-Deutschland (Hymenoptera, Apidae).- Z. Ökologie u. Naturschutz, 6: 33-42; Stuttgart
WESTRICH, P., SCHWENNINGER, H.R., HERRMANN, M., KLATT, M., KLEMM, M., PROSI, R. & SCHANOWSKI, A. (2000): Rote Liste der Bienen Baden-Württembergs (3., neubearb. Fassung, Stand 15. Februar 2000).- Naturschutzpraxis, Artenschutz, 4: 48 S.; Karlsruhe.
WOLF, H. (1956): Nassauische Bienen (Hym. Apoidea). Beiträge zur Hymenopterenfauna des oberen Lahn-Dill-Sieg-Gebietes V.- Jb. Nass. Ver. Naturkde., 92: 37-49; Wiesbaden.
WOLF, H. (1968): Adolph Schenck 1803-1878 zum Gedächtnis.- Jb. Nass. Ver. Naturkde., 99: 12-17; Wiesbaden.
WOLF, H. (1971): Der Diabas des oberen Dilltales und die Verbreitung wärmeliebender Ameisen, Wespen und Bienen.- Jb. nass. Ver. Naturkde., 101: 89-96; Wiesbaden.
WOLF, H. (1972): Hymenoptera Pompilidae.- Insecta Helvetica. Fauna, 5: 176 S. ; Zürich.
WOLF, H. (1974): Aus der Insektenwelt des Dillkreises.- Heimatjb. Dillkreis, 17: 30-39; Dillenburg.

WOLF, H. (1982): Ein Faunenprofil durch das Rothaargebirge.- Der Sauerländische Naturbeobachter, 16: 3-22; Lüdenscheid.

WOLF, H. (1992): Die frühere Wildbienen-Fauna (Hymenoptera: Apidae) des Weimarschen Kopfes bei Marburg/Lahn.- Hessische Faunistische Briefe, 12: 1-8; Darmstadt.

WOLF, H. (1994): Die Ohelle – eine verlorene naturgeschichtliche Kostbarkeit.- Jb. Nass. Ver. Naturkde., 115: 163-170; Wiesbaden.

WOLF, H. (1999): Wegwespen in Deutschland, ihre Häufigkeit, das Geschlechterverhältnis und das letztmalige Vorkommen der Rote-Liste-Arten in den Bundesländern (Hymenoptera: Pompilidae).- Mitt. Intern. entomol. Ver., 24(3/4): 149-173; Frankfurt a. M.

ZANDER, E. (1988): Schadeck über der Lahn, ein Dorf in der Geschichte 1288 - 1988.- In: LETSCHERT, W. & DRAGÄSSER, U. (Hrsg.): Aufzeichnungen über Schadeck, S.110-111; Runkel (Eigenverlag im Auftrag des Magistrats der Stadt Runkel).

ZETTEL, H., HÖLZLER, G. & MAZZUCCO, K. (2002): Anmerkungen zu rezenten Vorkommen und Arealerweiterungen ausgewählter Wildbienen-Arten (Hymenoptera: Apidae) in Wien, Niederösterreich und dem Burgenland (Österreich).- Beiträge zur Entomofaunistik, 3: 33-58; Wien.

DR. ULRICH FROMMER
Grünberger Str. 16B
35390 Gießen
Telefon: 0641/35559
E-Mail: u-frommer@web.de

Manuskripteingang: 20. Juni 2006